

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 6月17日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第171313号

出 願 人

Applicant(s):

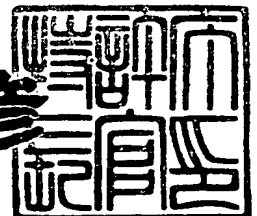
株式会社ナムコ

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 6月29日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3052041

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM109901

【提出日】 平成11年 6月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A63F 9/22

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区多摩川 2 丁目 8 番 5 号 株式会社ナムコ内

 【氏名】 林 篤

【特許出願人】

 【識別番号】 000134855

 【氏名又は名称】 株式会社ナムコ

【代理人】

 【識別番号】 100090387

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 布施 行夫

 【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

 【識別番号】 100090479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 井上 一

 【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

 【識別番号】 100090398

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大淵 美千栄

 【電話番号】 03-5397-0891

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 039479

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814051

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像生成システム及び情報記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像を生成するための画像生成システムであって、

コンピュータが操作する第 1 のコンピュータオブジェクトとプレーヤが操作するプレーヤオブジェクト又は視点との間に介在オブジェクトが介在するか否かを判断し、その判断結果に基づいて第 1 のコンピュータオブジェクトの行動を制御する手段と、

第 1 のコンピュータオブジェクトの画像を含む画像を生成する手段と、
を含むことを特徴とする画像生成システム。

【請求項 2】 請求項 1 において、

第 1 のコンピュータオブジェクトとプレーヤオブジェクト又は視点とを結ぶ線上に介在オブジェクトが存在するか否かを判断することで、第 1 のコンピュータオブジェクトとプレーヤオブジェクト又は視点との間に介在オブジェクトが介在するか否かを判断することを特徴とする画像生成システム。

【請求項 3】 画像を生成するための画像生成システムであって、

コンピュータが操作する第 1 のコンピュータオブジェクトとプレーヤが操作するプレーヤオブジェクト又は視点との間に介在オブジェクトが介在する場合に、第 1 のコンピュータオブジェクトからのアクションがプレーヤに対して加えられないようにする手段と、

第 1 のコンピュータオブジェクトの画像を含む画像を生成する手段と、
を含むことを特徴とする画像生成システム。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれかにおいて、

第 1 のコンピュータオブジェクトとプレーヤオブジェクト又は視点との間に介在オブジェクトが介在する場合には、第 1 のコンピュータオブジェクトのプレーヤに対するアクションを禁止又は制限することを特徴とする画像生成システム。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、

第 1 のコンピュータオブジェクトとプレーヤオブジェクト又は視点との間に介

在オブジェクトが介在する場合には、第1のコンピュータオブジェクトを所与の移動位置に移動させることを特徴とする画像生成システム。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれかにおいて、

前記介在オブジェクトが、コンピュータが操作する第2のコンピュータオブジェクトである場合には、第1のコンピュータオブジェクトを待機させることを特徴とする画像生成システム。

【請求項7】 請求項1乃至6のいずれかにおいて、

第1のコンピュータオブジェクトがプレーヤの視野外に移動した場合には、第1のコンピュータオブジェクトを消滅させること特徴とする画像生成システム。

【請求項8】 請求項1乃至7のいずれかにおいて、

第1のコンピュータオブジェクトが、物理シミュレーションによりそのモーションが生成されるオブジェクトであることを特徴とする画像生成システム。

【請求項9】 請求項8において、

ヒット時における第1のコンピュータオブジェクトのモーションが物理シミュレーションにより生成され、ヒット後に所与の時間が経過した場合に、第1のコンピュータオブジェクトとプレーヤオブジェクト又は視点との間に介在オブジェクトが介在するか否かが判断され、その判断結果に基づいて第1のコンピュータオブジェクトの行動が制御されることを特徴とする画像生成システム。

【請求項10】 請求項1乃至9のいずれかにおいて、

第1のコンピュータオブジェクトが、プレーヤに対して攻撃を加えてくるオブジェクトであり、第1のコンピュータオブジェクトからの攻撃が介在オブジェクトにより妨げられることなくプレーヤに対して加えられることを特徴とする画像生成システム。

【請求項11】 コンピュータが使用可能な情報記憶媒体であって、

コンピュータが操作する第1のコンピュータオブジェクトとプレーヤが操作するプレーヤオブジェクト又は視点との間に介在オブジェクトが介在するか否かを判断し、その判断結果に基づいて第1のコンピュータオブジェクトの行動を制御する手段と、

第1のコンピュータオブジェクトの画像を含む画像を生成する手段と、

を実現するための情報を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 12】 請求項 11 において、

第 1 のコンピュータオブジェクトとプレーヤオブジェクト又は視点とを結ぶ線上に介在オブジェクトが存在するか否かを判断することで、第 1 のコンピュータオブジェクトとプレーヤオブジェクト又は視点との間に介在オブジェクトが介在するか否かを判断することを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 13】 コンピュータが使用可能な情報記憶媒体であって、

コンピュータが操作する第 1 のコンピュータオブジェクトとプレーヤが操作するプレーヤオブジェクト又は視点との間に介在オブジェクトが介在する場合に、第 1 のコンピュータオブジェクトからのアクションがプレーヤに対して加えられないようにする手段と、

第 1 のコンピュータオブジェクトの画像を含む画像を生成する手段と、
を実現するための情報を含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 14】 請求項 11 乃至 13 のいずれかにおいて、

第 1 のコンピュータオブジェクトとプレーヤオブジェクト又は視点との間に介在オブジェクトが介在する場合には、第 1 のコンピュータオブジェクトのプレーヤに対するアクションを禁止又は制限することを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 15】 請求項 11 乃至 14 のいずれかにおいて、

第 1 のコンピュータオブジェクトとプレーヤオブジェクト又は視点との間に介在オブジェクトが介在する場合には、第 1 のコンピュータオブジェクトを所与の移動位置に移動させることを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 16】 請求項 11 乃至 15 のいずれかにおいて、

前記介在オブジェクトが、コンピュータが操作する第 2 のコンピュータオブジェクトである場合には、第 1 のコンピュータオブジェクトを待機させることを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 17】 請求項 11 乃至 16 のいずれかにおいて、

第 1 のコンピュータオブジェクトがプレーヤの視野外に移動した場合には、第 1 のコンピュータオブジェクトを消滅させること特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 18】 請求項 11 乃至 17 のいずれかにおいて、

第 1 のコンピュータオブジェクトが、物理シミュレーションによりそのモーションが生成されるオブジェクトであることを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 9】 請求項 1 8 において、

ヒット時における第 1 のコンピュータオブジェクトのモーションが物理シミュレーションにより生成され、ヒット後に所与の時間が経過した場合に、第 1 のコンピュータオブジェクトとプレーヤオブジェクト又は視点との間に介在オブジェクトが介在するか否かが判断され、その判断結果に基づいて第 1 のコンピュータオブジェクトの行動が制御されることを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 2 0】 請求項 1 1 乃至 1 9 のいずれかにおいて、

第 1 のコンピュータオブジェクトが、プレーヤに対して攻撃を加えてくるオブジェクトであり、第 1 のコンピュータオブジェクトからの攻撃が介在オブジェクトにより妨げられることなくプレーヤに対して加えられることを特徴とする情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像生成システム及び情報記憶媒体に関する。

【0 0 0 2】

【背景技術及び発明が解決しようとする課題】

従来より、仮想的な 3 次元空間であるオブジェクト空間内の所与の視点から見える画像を生成する画像生成システムが知られており、いわゆる仮想現実を体験できるものとして人気が高い。ガンゲームを楽しむことができる画像生成システムを例にとれば、プレーヤ（操作者）は、銃などを模して作られたガン型コントローラ（シューティングデバイス）を用いて、画面に映し出される敵キャラクター（コンピュータオブジェクト）などの標的オブジェクトをシューティングすることで、3 次元ゲームを楽しむ。

【0 0 0 3】

さて、このようなガンゲームを楽しむことができる画像生成システムの開発にあたり、次のような不具合があることが判明した。

【0004】

即ち、プレーヤ（プレーヤオブジェクト）と敵キャラクタとの間に障害物がある場合に、敵キャラクタからのショット（弾）が、この障害物を貫通してプレーヤに当たってしまうという不具合である。そして、このような不具合が生じると、プレーヤに不快感を与えてしまい、ゲームへのプレーヤの熱中度や没入度を大幅に損ねる結果となる。

【0005】

このような不具合は、例えば、敵キャラクタの配置や移動ルートを工夫する手法により、ある程度解決できる。しかしながら、このような解決手法にも、限界がある。

【0006】

特に、敵キャラクタの動作が予め一意的に定まらない場合、即ち、プレーヤからのショットが敵キャラクタにどのようにヒットしたかに応じて、敵キャラクタの動作が全く異なるものになってしまう場合には、敵キャラクタの配置や移動ルートを工夫する手法では上記不具合を解消できない。

【0007】

本発明は、以上のような課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、プレーヤに不自然感を与えないリアルな画像を少ない処理負担で実現できる画像生成システム及び情報記憶媒体を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、画像を生成するための画像生成システムであって、コンピュータが操作する第1のコンピュータオブジェクトとプレーヤが操作するプレーヤオブジェクト又は視点との間に介在オブジェクトが介在するか否かを判断し、その判断結果に基づいて第1のコンピュータオブジェクトの行動を制御する手段と、第1のコンピュータオブジェクトの画像を含む画像を生成する手段とを含むことを特徴とする。また本発明に係る情報記憶媒体は、コンピュータにより使用可能な情報記憶媒体であって、上記手段を実現（実行）するための情報（プログラム或いはデータ等）を含むことを特徴とする。また本発明

に係るプログラムは、コンピュータにより使用可能なプログラム（搬送波に具現化されるプログラムを含む）であって、上記手段を実現（実行）するための処理ルーチンを含むことを特徴とする。

【0009】

本発明によれば、第1のコンピュータオブジェクトと、プレーヤオブジェクト又は視点との間に、介在オブジェクトが介在するか否かが判断される。そして、その判断結果に応じて、第1のコンピュータオブジェクトの行動が制御される。このようにすれば、介在オブジェクトが介在することにより何らかの不具合が生じた場合にも、第1のコンピュータオブジェクトの行動を適切に制御することで、このような不具合を解消できる。この場合、例えば、第1のコンピュータオブジェクトからのアクションがプレーヤに対して加えられないように、第1のコンピュータオブジェクトの行動を制御することが望ましい。

【0010】

また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体及びプログラムは、第1のコンピュータオブジェクトとプレーヤオブジェクト又は視点とを結ぶ線上に介在オブジェクトが存在するか否かを判断することで、第1のコンピュータオブジェクトとプレーヤオブジェクト又は視点との間に介在オブジェクトが介在するか否かを判断することを特徴とする。このようにすれば、介在オブジェクトが線上に存在するかを判断するだけという簡易な処理で、介在オブジェクトの介在を検出できるようになる。

【0011】

また本発明は、画像を生成するための画像生成システムであって、コンピュータが操作する第1のコンピュータオブジェクトとプレーヤが操作するプレーヤオブジェクト又は視点との間に介在オブジェクトが介在する場合に、第1のコンピュータオブジェクトからのアクションがプレーヤに対して加えられないようにする手段と、第1のコンピュータオブジェクトの画像を含む画像を生成する手段と、を含むことを特徴とする。また本発明に係る情報記憶媒体は、コンピュータにより使用可能な情報記憶媒体であって、上記手段を実現（実行）するための情報（プログラム或いはデータ等）を含むことを特徴とする。また本発明に係るプロ

グラムは、コンピュータにより使用可能なプログラム（搬送波に具現化されるプログラムを含む）であって、上記手段を実現（実行）するための処理ルーチンを含むことを特徴とする。

【0012】

本発明によれば、第1のコンピュータオブジェクトとプレーヤオブジェクト又は視点との間に介在オブジェクトが介在する場合には、第1のコンピュータオブジェクトからのアクションがプレーヤに対して加えられないようになる。これにより、介在オブジェクトを通り抜ける（貫通、通過）等して、アクションがプレーヤに加えられるという不具合を解消できるようになる。

【0013】

また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体及びプログラムは、第1のコンピュータオブジェクトとプレーヤオブジェクト又は視点との間に介在オブジェクトが介在する場合には、第1のコンピュータオブジェクトのプレーヤに対するアクションを禁止又は制限することを特徴とする。このようにすれば、介在オブジェクトを通り抜ける等して、第1のコンピュータオブジェクトからのアクションがプレーヤに加えられる不具合を、防止又は制限できるようになる。

【0014】

また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体及びプログラムは、第1のコンピュータオブジェクトとプレーヤオブジェクト又は視点との間に介在オブジェクトが介在する場合には、第1のコンピュータオブジェクトを所与の移動位置に移動させることを特徴とする。このようにすれば、第1のコンピュータオブジェクトを、プレーヤにアクションを加えるのに適した移動位置に移動できるようになり、プレーヤに不自然感を与えない画像を生成できるようになる。

【0015】

また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体及びプログラムは、前記介在オブジェクトが、コンピュータが操作する第2のコンピュータオブジェクトである場合には、第1のコンピュータオブジェクトを待機させることを特徴とする。即ち、例えば、第2のコンピュータオブジェクトが消滅するまで第1のコンピュータオブジェクトをその場で待機させるようにする。このようにすれば、第1

のコンピュータオブジェクトを移動させる等の処理を行わなくても、第2のコンピュータオブジェクトの介在により生じる不具合を自然に解消できるようになる。

【0016】

また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体及びプログラムは、第1のコンピュータオブジェクトがプレーヤの視野外に移動した場合には、第1のコンピュータオブジェクトを消滅させること特徴とする。このようにすれば、プレーヤの視野外に移動した第1のコンピュータオブジェクトからのアクションがプレーヤに加えられ、プレーヤが不自然さを感じる事態を、防止できるようになる。

【0017】

また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体及びプログラムは、第1のコンピュータオブジェクトが、物理シミュレーションによりそのモーションが生成されるオブジェクトであることを特徴とする。このようにすれば、モーション再生によっては多くのモーションデータ量が必要になる第1のコンピュータオブジェクトの多様な動きを、モーション生成を利用して少ないデータ量で実現できるようになる。そして、このように第1のコンピュータオブジェクトのモーションが物理シミュレーションにより生成されると、第1のコンピュータオブジェクトの移動位置等を予め予期できなくなり、第1のコンピュータオブジェクトとプレーヤオブジェクト又は視点との間に、介在オブジェクトが介在してしまう不具合が生じる。しかしながら、本発明によれば、第1のコンピュータオブジェクトの行動を適切に制御等することで、このような不具合を効果的に解消できる。

【0018】

また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体及びプログラムは、ヒット時における第1のコンピュータオブジェクトのモーションが物理シミュレーションにより生成され、ヒット後に所与の時間が経過した場合に、第1のコンピュータオブジェクトとプレーヤオブジェクト又は視点との間に介在オブジェクトが介在するか否かが判断され、その判断結果に基づいて第1のコンピュータオブジェクトの行動が制御されることを特徴とする。このようにすれば、ヒットによる撃力等により、第1のコンピュータオブジェクトが、予期できない移動位置に移動

する事態が生じも、介在オブジェクトが介在するか否かの判断結果に基づいて、このような事態に適切に対処できるようになる。

【0019】

また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体及びプログラムは、第1のコンピュータオブジェクトが、プレーヤに対して攻撃を加えてくるオブジェクトであり、第1のコンピュータオブジェクトからの攻撃が介在オブジェクトにより妨げられることなくプレーヤに対して加えられることを特徴とする。このように、第1のコンピュータオブジェクトからの攻撃が介在オブジェクトにより妨げられることなくプレーヤに伝えられると、介在オブジェクトを通り抜ける等してプレーヤに攻撃が加えられるという不具合が生じる。しかしながら、本発明によれば、第1のコンピュータオブジェクトの行動を適切に制御等することで、このような不具合を効果的に解消できるようになる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を用いて説明する。なお以下では、本発明を、ガン型コントローラを用いたガンゲーム（シューティングゲーム）に適用した場合を例にとり説明するが、本発明はこれに限定されず、種々のゲームに適用できる。

【0021】

1. 構成

図1に、本実施形態を業務用ゲームシステムに適用した場合の構成例を示す。

【0022】

プレーヤ500は、本物のマシンガンを模して作られたガン型コントローラ（広義にはシューティングデバイス）502を構える。そして、画面504に映し出される敵キャラクタ（広義にはオブジェクト）などの標的オブジェクトを狙ってシューティングすることでガンゲームを楽しむ。

【0023】

特に、本実施形態のガン型コントローラ502は、引き金を引くと、仮想的なショット（弾）が高速で自動的に連射される。従って、あたかも本物のマシンガ

ンを撃っているかのような仮想現実感をプレーヤに与えることができる。

【0024】

なお、ショットのヒット位置（着弾位置）は、ガン型コントローラ502に光センサを設け、この光センサを用いて画面の走査光を検知することで検出してもよいし、ガン型コントローラ502から光（レーザー光）を発射し、この光の照射位置をCCDカメラなどを用いて検知することで検出してもよい。

【0025】

図2に、本実施形態のブロック図の一例を示す。なお同図において本実施形態は、少なくとも処理部100を含めばよく（或いは処理部100と記憶部140、或いは処理部100と記憶部140と情報記憶媒体150を含めばよく）、それ以外のブロック（例えば操作部130、画像生成部160、表示部162、音生成部170、音出力部172、通信部174、I/F部176、メモリーカード180等）については、任意の構成要素とすることができる。

【0026】

ここで処理部100は、システム全体の制御、システム内の各ブロックへの命令の指示、ゲーム演算などの各種の処理を行うものであり、その機能は、CPU（CISC型、RISC型）、DSP、或いはASIC（ゲートアレイ等）などのハードウェアや、所与のプログラム（ゲームプログラム）により実現できる。

【0027】

操作部130は、プレーヤが操作データを入力するためのものであり、その機能は、図1のガン型コントローラ502、レバー、ボタンなどのハードウェアにより実現できる。

【0028】

記憶部140は、処理部100、画像生成部160、音生成部170、通信部174、I/F部176などのワーク領域となるもので、その機能はRAMなどのハードウェアにより実現できる。

【0029】

情報記憶媒体（コンピュータにより使用可能な記憶媒体）150は、プログラムやデータなどの情報を格納するものであり、その機能は、光ディスク（CD、

DVD)、光磁気ディスク(MO)、磁気ディスク、ハードディスク、磁気テープ、或いは半導体メモリ(ROM)などのハードウェアにより実現できる。処理部100は、この情報記憶媒体150に格納される情報に基づいて本発明(本実施形態)の種々の処理を行う。即ち情報記憶媒体150には、本発明(本実施形態)の手段(特に処理部100に含まれるブロック)を実現(実行)するための種々の情報(プログラム、データ)が格納される。

【0030】

なお、情報記憶媒体150に格納される情報の一部又は全部は、システムへの電源投入時等に記憶部140に転送されることになる。また情報記憶媒体150に記憶される情報は、本発明の処理を行うためのプログラムコード、画像情報、音情報、表示物の形状情報、テーブルデータ、リストデータ、プレーヤ情報や、本発明の処理を指示するための情報、その指示に従って処理を行うための情報等の少なくとも1つを含むものである。

【0031】

画像生成部160は、処理部100からの指示等にしたがって、各種の画像を生成し表示部162に出力するものであり、その機能は、画像生成用ASIC、CPU、或いはDSPなどのハードウェアや、所与のプログラム(画像生成プログラム)、画像情報により実現できる。

【0032】

音生成部170は、処理部100からの指示等にしたがって、各種の音を生成し音出力部172に出力するものであり、その機能は、音生成用ASIC、CPU、或いはDSPなどのハードウェアや、所与のプログラム(音生成プログラム)、音情報(波形データ等)により実現できる。

【0033】

通信部174は、外部装置(例えばホスト装置や他の画像生成システム)との間で通信を行うための各種の制御を行うものであり、その機能は、通信用ASIC、或いはCPUなどのハードウェアや、所与のプログラム(通信プログラム)により実現できる。

【0034】

なお本発明（本実施形態）の処理を実現するための情報は、ホスト装置（サーバー）が有する情報記憶媒体からネットワーク及び通信部 174 を介して情報記憶媒体 150 に配信するようにしてもよい。このようなホスト装置（サーバー）の情報記憶媒体の使用も本発明の範囲内に含まれる。

【0035】

また処理部 100 の機能の一部又は全部を、画像生成部 160、音生成部 170、又は通信部 174 の機能により実現するようにしてもよい。或いは、画像生成部 160、音生成部 170、又は通信部 174 の機能の一部又は全部を、処理部 100 の機能により実現するようにしてもよい。

【0036】

I/F 部 176 は、処理部 100 からの指示等にしたがってメモリーカード（広義には、携帯型ゲーム機などを含む携帯型情報記憶装置）180 との間で情報交換を行うためのインターフェースとなるものであり、その機能は、メモリーカードを挿入するためのスロットや、データ書き込み・読み出し用コントローラ IC などにより実現できる。なお、メモリーカード 180 との間の情報交換を赤外線などの無線を用いて実現する場合には、I/F 部 176 の機能は、半導体レーザ、赤外線センサーなどのハードウェアにより実現できる。

【0037】

処理部 100 は、ゲーム演算部 110 を含む。

【0038】

ここでゲーム演算部 110 は、コイン（代価）の受け付け処理、各種モードの設定処理、ゲームの進行処理、選択画面の設定処理、オブジェクト（キャラクター、移動体）の位置や回転角度（X、Y 又は Z 軸回り回転角度）を決める処理、視点位置や視線角度を決める処理、オブジェクトのモーションを再生又は生成する処理、オブジェクト空間へオブジェクトを配置する処理、ヒットチェック処理、ゲーム結果（成果、成績）を演算する処理、複数のプレーヤが共通のゲーム空間でプレイするための処理、或いはゲームオーバー処理などの種々のゲーム演算処理を、操作部 130 からの操作データ、メモリーカード 180 からのデータ、ゲームプログラムなどに基づいて行う。

【0039】

ゲーム演算部 110 は、ヒットチェック部 112、モーション再生部 114、モーション生成部 116、切り替え部 122、行動制御部 124 を含む。

【0040】

ここで、ヒットチェック部 112 は、ガン型コントローラを用いてプレーヤが発射したショットがオブジェクトにヒットしたか否かを調べるヒットチェック処理を行う。なお、処理負担の軽減化のためには、オブジェクトの形状を簡易化した簡易オブジェクトを用いてヒットチェック処理を行うことが望ましい。

【0041】

モーション再生部 114 は、オブジェクト（コンピュータが操作するコンピュータオブジェクト、プレーヤが操作するプレーヤオブジェクト等）のモーションを、モーションデータ記憶部 142 に記憶されているモーションデータに基づいて再生する処理を行う。即ち、モーションデータ記憶部 142 には、オブジェクトの各基準モーションでの各部位（パーツ）の位置データや角度データを含むモーションデータが記憶されている。モーション再生部 114 は、このモーションデータを読み出し、このモーションデータに基づいてオブジェクトの各部位を動かすことで、オブジェクトのモーションを再生する。

【0042】

モーション生成部 116 は、オブジェクトのモーションを、物理シミュレーション（物理計算を利用したシミュレーション。物理計算は擬似的な物理計算でもよい）により生成する処理を行う。即ち本実施形態では、ヒット（被弾）時等における、オブジェクトのモーションを、モーションデータに基づくモーション再生ではなく、物理シミュレーションによりリアルタイムに生成するようにしている。このように物理シミュレーションによりモーションを生成することで、モーションデータに基づくモーション再生に比べて、バラエティ度が高くリアルなモーション表現を、使用データ量を抑えながら実現できるようになる。

【0043】

モーション生成部 116 は、ヒット（被弾）時モーション生成部 118 と下半身モーション生成部 120 を含む。

【0044】

ここで、ヒット時モーション生成部 1 1 8 は、ヒット時におけるオブジェクトのモーションを生成する処理を行う。より具体的には、オブジェクトの第 N の部位がヒットされた場合には、ヒット情報（ヒット方向を向くカベクトル等）に基づく物理シミュレーションにより、その第 N の部位を動かすと共に、隣の第 N + 1、第 N + 2、第 N + 3 の部位等にヒット情報を順次伝達（伝搬）する（例えばその大きさを順次減衰させながら伝達する）。そして、伝達されたヒット情報に基づく物理シミュレーションにより、これらの第 N + 1、第 N + 2、第 N + 3 の部位等を動かす。このようにしてオブジェクトのモーションを生成すれば、高速連射によりショットが連続してヒットした場合におけるオブジェクトのリアルなモーションを、少ない処理負担で表現できるようになる。

【0045】

また下半身モーション生成部 1 2 0 は、ヒット時のオブジェクトのよろけ動作をリアルに表現するために、オブジェクトの下半身についてのモーションを特別なアルゴリズムを用いて生成している。より具体的には、接地している第 1 の部位（例えば左足）を支点として倒れるようにオブジェクトを動かす。そして、オブジェクトが倒れるのを制限する位置（例えば仮想重心を接地面に投影した位置に関して第 1 の部位と点対称の位置）に、接地していない第 2 の部位（例えば右足）の移動目標位置を設定し、この移動目標位置に第 2 の部位を移動させる。このようにしてオブジェクトのモーションを生成すれば、よろけながらもなかなか倒れないというオブジェクトのモーション表現が可能になる。

【0046】

切り替え部 1 2 2 は、例えばオブジェクトがヒットされた場合に、モーション再生からモーション生成に切り替える処理を行う。或いは、所与の条件が成立した場合（ヒットされてから所与の時間が経過したり、体力パラメータが零になった場合）に、モーション生成からモーション再生に切り替える処理を行う。このようにすれば、モーション生成による表現が難しい場面では、モーション再生によりオブジェクトの動きを表現し、少ないデータ量でバラエティ度の高い動きが要請される場面では、モーション生成によりオブジェクトの動きを表現できるよ

うになる。

【0047】

行動制御部124は、コンピュータが操作するコンピュータオブジェクトの行動を制御する処理を行う。より具体的には、コンピュータオブジェクト（敵キャラクタ等）と、プレーヤの視点（又はプレーヤが操作するプレーヤオブジェクト）との間に、介在オブジェクト（障害物、他の敵キャラクタ）が介在するか否かを判断する。そして、その判断結果に基づいてコンピュータオブジェクトの行動を制御する。例えば、コンピュータオブジェクトのプレーヤに対するアクション（攻撃等）を禁止（又は制限）したり、所与の移動位置（プレーヤにアクションを加えるのに適切な位置）にコンピュータオブジェクトを移動させる。或いは、介在オブジェクトが、他のコンピュータオブジェクトであった場合には、この他のコンピュータオブジェクトが消滅するまで、コンピュータオブジェクトを待機させる。以上のようにすることで、コンピュータオブジェクトからのアクションが、介在オブジェクトを通り抜ける等してプレーヤに加えられる事態を防止できる。

【0048】

なお、本実施形態の画像生成システムは、1人のプレーヤのみがプレイできるシングルプレーヤモード専用のシステムにしてもよいし、このようなシングルプレーヤモードのみならず、複数のプレーヤがプレイできるマルチプレーヤモードも備えるシステムにしてもよい。

【0049】

また複数のプレーヤがプレイする場合に、これらの複数のプレーヤに提供するゲーム画像やゲーム音を、1つの端末を用いて生成してもよいし、ネットワーク（伝送ライン、通信回線）などで接続された複数の端末を用いて生成してもよい。

【0050】

2. 本実施形態の特徴

さて、本実施形態では、図3に示すように、敵キャラクタ（コンピュータオブジェクト）10が、複数の部位（右手12、右前腕14、右上腕16、胸18、

腰20、左手22、左前腕24、左上腕26、頭30、右足32、右すね34、右股36、左足42、左すね44、左股46)により構成されている。なお、これらの部位(パーツ)の位置や回転角度(方向)は、スケルトンモデルを構成する関節J0～J13の位置や骨(アーク)A0～A18の回転角度として表すことができる。但し、これらの骨、関節は仮想的なものであり、現実に表示されるオブジェクトではない。

【0051】

本実施形態では、敵キャラクタを構成する部位が親子(階層)構造を有している(実際には関節が親子構造を有する)。即ち、手12、22の親は前腕14、24であり、前腕14、24の親は上腕16、26であり、上腕16、26の親は胸18であり、胸18の親は腰20となる。また、頭30の親は胸18となる。また、足32、42の親はすね34、44であり、すね34、44の親は股36、46であり、股36、46の親は腰20となる。

【0052】

モーションデータ記憶部には、これらの部位(関節、骨)の位置及び回転角度が、モーションデータとして記憶されている。例えば、歩きモーションが、MP0、MP1、MP2・・・MPNという基準モーションにより構成されているとする。するとこれらの各基準モーションMP0、MP1、MP2・・・MPNでの各部位の位置及び回転角度が、モーションデータとして予め記憶されている。そして、例えば基準モーションMP0の各部位の位置及び回転角度を読み出し、次に基準モーションMP1の各部位の位置及び回転角度を読み出すというように、基準モーションのモーションデータを時間経過に伴い順次読み出すことで、モーション再生が実現される。

【0053】

なお、モーションデータ記憶部に記憶するモーションデータは、一般的には、モーションキャプチャにより取得したり、デザイナーが作成する。また、部位(関節、骨)の位置、回転角度は、親の部位の位置、回転角度に対する相対的な位置、相対的な回転角度で表される。

【0054】

本実施形態では、ヒット時における敵キャラクタ（コンピュータオブジェクト）のモーションを、物理シミュレーションを用いて生成している。

【0055】

例えば図4において、敵キャラクタの前腕14にプレーヤのショット（弾）がヒットすると、まず、ヒット力ベクトルFH0（広義にはヒット情報）に基づき前腕14を動かす（回転させる、移動させる）。更に、このヒット力ベクトルFH0を、FH1、FH2、FH3、FH4として親の部位である上腕16、胸18、腰20に順次伝達（伝搬）する。そして、伝達されたヒット力ベクトルFH1～FH4により、上腕16、胸18、腰20を動かす。本実施形態では、このようにして、ヒット時における敵キャラクタのモーションをリアルタイムに生成している。

【0056】

より具体的には、ヒット力ベクトルFH0は、その方向が、ヒットの方向（ショットの軌道方向）に向き、その大きさが、ヒットの威力を表すベクトルである。そして、関節J1とヒット位置（着弾位置）HPを結ぶベクトルHVと、ヒット力ベクトルFH0との外積をとることで、回転モーメントが求められる。

【0057】

次に、この回転モーメントと前腕14の仮想質量に基づき、前腕14の角加速度が算出される。そして、算出された角加速度に基づき、前腕14の角速度が算出され、この角速度で前腕14がR0に示すように回転する。

【0058】

ヒット力ベクトルFH0（ヒット情報）は、その大きさが減衰されてFH1として親の部位である上腕16に伝達される。より具体的には、このFH1は関節J1に作用し、このFH1による回転モーメントで、上腕16がR1に示すように回転する。

【0059】

次に、胸18に伝達されたFH2は関節J2に作用し、このFH2による回転モーメントで、胸18がR2に示すように回転する。

【0060】

次に腰 20 に伝達された F H 3 は関節 J 3 に作用し、この F H 3 による回転モーメントで、腰 20 が R 3 に示すように回転する。また、腰 20 に伝達された F H 4 は代表点 R P に作用し、この F H 4 により、腰 20 が M T 0 に示すように移動する。なお、腰 20 が M T 0 の方向に移動すると、腰 20 以外の他の部位も M T 0 の方向に移動することになる。但し、この場合にも、腰 20 と他の部位との間の相対的な位置関係は変化しない。

【0061】

以上の手法によれば、ヒット時における敵キャラクターのリアルなモーションを生成できる。そして、生成されるモーションは、ヒット位置やヒット方向やヒット力の大きさなどに応じて異なったものとなり、モーションデータに基づくモーション再生の手法に比べて、モーションのバリエーションを格段に増すことができる。

【0062】

なお、本実施形態では、敵キャラクターのヒット時に、モーションデータに基づくモーション再生から物理シミュレーションによるモーション生成に切り替えている。

【0063】

例えば図 5 (A) の E 1 に示すように、敵キャラクターがヒットされる前においては、モーションデータに基づくモーション再生により敵キャラクターの動きが表現される。

【0064】

一方、E 2 に示すように、敵キャラクターがヒットされると、モーション再生からモーション生成に切り替わる。即ち、例えば図 4 で説明したようなモーション生成手法により、ヒット時の敵キャラクターの動きを表現する。

【0065】

また本実施形態では、所与の条件が成立した場合には、今度は、物理シミュレーションによるモーション生成からモーションデータに基づくモーション再生に切り替えている。

【0066】

例えば図 5 (A) の E 3 では、ヒット後に所与の時間 T M が経過したため、モーション生成からモーション再生に切り替えている。

【 0 0 6 7 】

即ち、E 4 のように短時間で連続して敵キャラクタにショットがヒットしている場合には、図 4 で説明したようなモーション生成により敵キャラクタを動かす。これにより、ショットがヒットする毎にヒット位置やヒット方向に応じてその動きが細かく変化する敵キャラクタを表現できる。

【 0 0 6 8 】

一方、E 3 のように、ショットがヒットした後に所与の時間 T M が経過した場合には、敵キャラクタに対する連射はもはや行われていないと考えられる。従って、この場合には、ヒット時のモーションから復帰する行動を敵キャラクタに行わせる。

【 0 0 6 9 】

また図 5 (B) の E 5 では、敵キャラクタの体力パラメータが 0 (所与の値) になったため、モーション生成からモーション再生に切り替えている。即ち、この場合には、敵キャラクタを完全に転倒させるモーションを再生し、敵キャラクタを消滅させる。

【 0 0 7 0 】

更に本実施形態では、ヒット時における敵キャラクタのよろけ動作を表現するために、敵キャラクタの下半身については、特別なアルゴリズムによりそのモーションを生成している。より具体的には、接地している方の足 (第 1 の部位) を支点として倒れるように敵キャラクタ (オブジェクト) が動くと共に、敵キャラクタが倒れるのを制限する位置に、接地していない方の足 (第 2 の部位) が移動するように、敵キャラクタのモーションを生成している。

【 0 0 7 1 】

例えば図 6 の G 1 では、左足 5 0 が接地しており、右足 5 2 が非接地になっている。この場合には、F D 0 に示すように、接地している左足 5 0 を支点として倒れる (傾く) ように敵キャラクタの下半身を動かす。更に、敵キャラクタが倒れるのを制限する位置 (支える位置) である移動目標位置 5 4 に、非接地の右足

5 2 を移動させる。

【 0 0 7 2 】

そして、図 6 の G 2 に示すように両足 5 0、5 2 が接地すると、腰 6 0 から遠い方の足である左足 5 0 を浮かせる。次に、G 3 の F D 1 に示すように、接地している右足 5 2 を支点として倒れるように敵キャラクタの下半身を動かすと共に、敵キャラクタが倒れるのを制限する移動目標位置 5 6 に、非接地の左足 5 0 を移動させる。そして、G 4 に示すように両足 5 0、5 2 が接地する。

【 0 0 7 3 】

このようにすることで、ショットの連続ヒットにより敵キャラクタがよろけながら後ずさりする様子をリアルに表現できるようになる。

【 0 0 7 4 】

即ち、前述の図 4 の手法でヒット時におけるモーションを生成すると、ショットのヒットにより敵キャラクタがバランスを崩して、不自然な姿勢で床（接地面）に立ったままになるという事態が生じる。例えば、敵キャラクタの右足だけがヒットされた場合には、右足だけが宙に浮いた状態で敵キャラクタが床に立ったままの状態になる可能性がある。

【 0 0 7 5 】

図 6 の手法により敵キャラクタの下半身を特別なアルゴリズムで動作させれば、上記のような事態を防止できる。即ち、図 6 の G 1 に示すように右足 5 2 が宙に浮いた場合には、F D 0 に示すように敵キャラクタは倒れるように動くと共に、倒れるのを支える移動目標位置 5 4 に右足 5 2 が移動する。従って、敵キャラクタの右足 5 2 だけが長時間にわたり宙に浮いたままになるという事態が防止されると共に、ヒットの衝撃により敵キャラクタが後ずさりしたかのように見せることができるようになる。

【 0 0 7 6 】

特に、敵キャラクタに連続してショットがヒットした場合には、この連続ヒットの衝撃により敵キャラクタが徐々に後ずさりしているかのように見せることができ、これまでにないリアルなモーションを生成できる。しかも、敵キャラクタの接地していない方の足は、倒れるのを支える位置に常に移動するようになる。

従って、敵キャラクターは、体力パラメータが0にならない限り、転倒しないようになる。従って、マシンガンのように高速でショットを連射できるガンゲームに最適なモーション表現を実現できる。

【0077】

さて、以上のような手法により敵キャラクターのモーションをリアルタイムに生成すると、以下のような問題が生じることが判明した。

【0078】

例えば図7（A）のように、プレーヤが操作するプレーヤキャラクター（プレーヤオブジェクト）Pからの攻撃（ショット）が、敵キャラクター（コンピュータオブジェクト）C1にヒットした場合を考える。この場合には、図4で説明した手法により、ヒット時における敵キャラクターC1のモーションが生成されることになる。そして、ヒットされた敵キャラクターC1は、図6で説明した下半身アルゴリズムにしたがって、よろめきながら任意の方向に移動することになる。

【0079】

そして、例えば図7（B）に示すように、障害物OBの陰に敵キャラクターC1が移動した場合を考える。このような状態で、敵キャラクターC1がプレーヤキャラクターPに攻撃を加えると、図8（A）に示すように、ショット（攻撃）が障害物OBを貫通してプレーヤ（プレーヤキャラクターP）にヒットしてしまう事態が生じる。即ち、敵キャラクターC1からの攻撃が、障害物OBにより妨げられることなく、プレーヤに対して加えられてしまう。

【0080】

また、図8（B）に示すように、敵キャラクターC1が他の敵キャラクターC2の後ろに移動してしまったような場合には、敵キャラクターC1からのショットが他の敵キャラクターC2を貫通してプレーヤ（プレーヤキャラクターP）にヒットしてしまう事態が生じる。

【0081】

図8（A）、（B）に示すような事態が生じると、プレーヤに大きな不快感を与えてしまう。プレーヤから見えない場所にいる敵キャラクターC1からのショットが、突然、障害物OBや他の敵キャラクターC2を突き抜けて、プレーヤにヒッ

トしてしまうからである。

【0082】

そこで、本実施形態では、以下に述べるような手法を採用して、図8(A)、(B)で説明した不具合を解消している。

【0083】

即ち、まず、敵キャラクタとプレーヤの視点(又はプレーヤキャラクタ)との間に、障害物(介在オブジェクト)が介在するか否かを判断する。

【0084】

より具体的には、図9のH1に示すように、敵キャラクタC1と視点VP(又はプレーヤキャラクタP)とを結ぶ線を求め(敵キャラクタC1から視点VPに向かってレイを発射する)、その線上に障害物OBが存在するか否かを判断する。

【0085】

そして、その判断結果に基づいて、敵キャラクタの行動を制御し、敵キャラクタからの攻撃(アクション)がプレーヤに対して加えられないようする。

【0086】

より具体的には、図9のH2に示すように、まず、敵キャラクタC1のプレーヤ(プレーヤキャラクタP)に対する攻撃を禁止(又は制限)するようにする。そして、予め用意された移動位置P1、P2、P3、P4の中から、攻撃に適切(最適)な移動位置を選択する。図9のH2ではP4が選択されている。次に、図9のH3に示すように、選択された移動位置P4に敵キャラクタC1を移動させる。そして、攻撃が可能であると判断されると、H4に示すように、敵キャラクタC1はプレーヤに対する攻撃を開始する。

【0087】

図10(A)～図12(B)に、本実施形態により生成されるゲーム画像の例を示す。

【0088】

図10(A)は、プレーヤからのショットが敵キャラクタC1にヒットしたゲーム場面である。このようにショットが敵キャラクタC1にヒットすると、図4

で説明した手法により、敵キャラクターC1のヒット時のモーションが生成される。そして、図6で説明した下半身の動作アルゴリズムにしたがって、図10(B)に示すように、敵キャラクターC1がヒットの撃力によりよろめきながら移動することになる。

【0089】

図11(A)は、ヒットの撃力により移動した敵キャラクターC1が、障害物O Bの陰に隠れて見えなくなってしまったゲーム場面である。この場合に、敵キャラクターC1が、プレーヤに対して反撃を行うと、C1からのショットが障害物O Bを貫通してプレーヤにヒットするという不具合が生じてしまう。

【0090】

しかしながら、このような場合に本実施形態では、まず図9のH2で説明したように、敵キャラクターC1の攻撃が禁止される。そして、図9のH3で説明したように、敵キャラクターC1が適切な移動位置に移動する。図11(B)は、このように敵キャラクターC1が適切な移動位置に移動した状態を示すゲーム場面である。

【0091】

適切な移動位置に移動した敵キャラクターC1は、図12(A)に示すようにマシンガンを構えて、図12(B)に示すようにプレーヤに対して攻撃(反撃)を開始することになる。

【0092】

以上のような手法で敵キャラクターの行動を制御することで、敵キャラクターからのショットが障害物や他の敵キャラクターを貫通してプレーヤにヒットしてしまうという図8(A)、(B)の不具合を効果的に解消できるようになる。

【0093】

例えば図8(A)、(B)の不具合は、敵キャラクターの配置や移動ルートを工夫する手法により、ある程度解消できる。

【0094】

しかしながら、この手法を採用すると、敵キャラクターの配置や移動ルートのデザインに制限が加わり、ゲームステージの自由なデザインが妨げられてしまう。

【0095】

また、図4や図6で説明したように、本実施形態では敵キャラクターのモーションをリアルタイムに生成している。従って、敵キャラクターがどのように動くかを予め予期することができない。即ち、プレーヤがどのようなゲーム操作を行ったか（プレーヤがどの敵キャラクターをどのタイミングでどのように撃ったか）に応じて、敵キャラクターの移動位置や動きが異なったものになってしまう。従って、敵キャラクターの初期配置や移動ルートを如何に工夫しても、図7（B）に示すように敵キャラクターが障害物に隠れてしまうという状況が必然的に生じてしまう。

【0096】

しかしながら、本実施形態では、敵キャラクターの行動アルゴリズムに工夫を加えて図9に示すように敵キャラクターの行動を制御している。従って、図7（B）に示すような状況が生じても、ショットが障害物や他の敵キャラクターを貫通してプレーヤにヒットしてしまうという図8（A）、（B）の不具合を効果的に防止できるようになる。

【0097】

なお、敵キャラクターC1からのショットと、障害物OBや他の敵キャラクターとの間のヒットチェックを行い、C1からのショットがOBやC2を貫通しないようにすれば（C1からの攻撃が介在オブジェクトにより妨げられるようにすれば）、図8（A）、（B）の不具合は解消できる。

【0098】

しかしながら、この種のゲームでは、登場する敵キャラクターの数や障害物の数が非常に多い。従って、これらの多数の敵キャラクター、障害物間での全てのヒットチェックを行おうとすると、処理負担が非常に重くなる。

【0099】

図9に示す本実施形態の手法によれば、敵キャラクター、障害物間での全てのヒットチェックを行わない場合でも（敵キャラクターからの攻撃が介在オブジェクトにより妨げられることなくプレーヤに対して加えられる場合でも）、図8（A）、（B）の不具合が生じるのを防止できる。即ち、処理負担をそれほど増すことなく、図8（A）、（B）の不具合を解消できる。

【0100】

さて、本実施形態では、第1の敵キャラクターと視点（又はプレーヤキャラクター）との間に介在するオブジェクトが、他の第2の敵キャラクターである場合には、第1の敵キャラクターを待機させるようにしている。

【0101】

より具体的には、図13のI1に示すように、敵キャラクターC1と視点VP（又はプレーヤキャラクターP）とを結ぶ線を求め、その線上に他の敵キャラクターC2が存在するか否かを判断する。

【0102】

そして、障害物OBが線上に存在すると判断した場合には、図13のI2に示すように、敵キャラクターC1の攻撃を禁止して、その場で待機させる。

【0103】

そして、図13のI3に示すようにプレーヤの攻撃で敵キャラクターC2が消滅した場合には、図13のI4に示すように、敵キャラクターC1にプレーヤを攻撃させる。

【0104】

即ち、図13のI1に示すようにプレーヤから見て敵キャラクターC1、C2が重なった場合には、敵キャラクターC1の前にいる敵キャラクターC2については、プレーヤの攻撃により消滅する可能性が非常に高い。そして、敵キャラクターC2が消滅すれば、図8（B）で説明したような不具合は自然に解消してしまう。従って、このような場合には、図9のような敵キャラクターC1の移動処理は必要なく、その場で敵キャラクターC1を待機させれば十分となる。そして、敵キャラクターC1の移動処理を行わないようにすれば、処理負担の軽減化を図れるという利点を得られる。

【0105】

また、本実施形態では、敵キャラクターがプレーヤの視野外に移動した場合には、その敵キャラクターを消滅させるようにしている。

【0106】

例えば、図14のK1に示すようにプレーヤからの攻撃が敵キャラクターC1に

ヒットし、図14のK2に示すように敵キャラクターC1がプレイヤーの視界外（画面外）に移動した場合を考える。このような場合に、図14のK3に示すように本実施形態では、敵キャラクターC1を消滅させる。このようにすることで、敵キャラクターC1が視野外からプレイヤーに攻撃を加えてくるという事態を効果的に防止できる。

【0107】

即ち、本実施形態では、図4で説明したようにヒット時の敵キャラクターのモーションをリアルタイムに生成しており、図6で説明したようにヒットの撃力により敵キャラクターがよろめきながら任意の方向に移動する。従って、プレイヤーからの攻撃により、敵キャラクターが視野外に移動してしまう事態が生じる。そして、このように視野外に移動してしまった敵キャラクターからの攻撃を許すと、見えない敵キャラクターからプレイヤーが攻撃されることになってしまい、図8（A）、（B）と同様の不快感をプレイヤーに与えてしまう。

【0108】

そこで、図14のK3に示すように本実施形態では、視野外の敵キャラクターC1を消滅させるようにしている。このようにすれば、見えない敵キャラクターからプレイヤーが攻撃されてしまうという事態を防止でき、プレイヤーのゲームへの没入度、熱中度を維持できるようになる。

【0109】

3. 本実施形態の処理

次に、本実施形態の詳細な詳細例について、図15、図16のフローチャートを用いて説明する。

【0110】

図15は、本実施形態の全体的な処理の流れを示すフローチャートである。

【0111】

まず、モーションデータに基づくモーション再生を行う（ステップS1）。

【0112】

次に、プレイヤーからのショットがヒットしたか否かを判断し（ステップS2）、ヒットしなかった場合には、ステップS1に戻りモーション再生を続行する。

一方、ヒットした場合には、体力パラメータが0か否かを判断する（ステップS 3）。そして、体力パラメータが0でない場合には、図5（A）のE 2に示すように、物理シミュレーションによるモーション生成処理に移行する（ステップS 4）。

【0 1 1 3】

次に、ヒット後から所与の時間が経過したか否かを判断し（ステップS 5）、経過していない場合には、プレーヤからのショットがヒットしたか否かを判断する（ステップS 6）。そして、ヒットした場合には、ステップS 3で体力パラメータが0か否かを判断し、0でない場合にはステップS 4のモーション生成処理を続行する。一方、ヒットしなかった場合には、ステップS 3の体力パラメータの判断処理を行うことなく、ステップS 4のモーション生成処理を続行する。

【0 1 1 4】

ステップS 5で所与の時間が経過したと判断された場合には、図9で説明したような敵キャラクタの復帰行動処理を行う（ステップS 7）。即ち、ヒット時のモーションから復帰する行動を敵キャラクタに行わせ、モーション再生処理に切り替える。

【0 1 1 5】

ステップS 3で、体力パラメータが0であると判断された場合には、転倒モーションへの繋ぎモーションを再生（又は生成）する（ステップS 8）。そして、図5（B）のE 5に示すように、転倒モーションの再生処理に移行し（ステップS 9）、敵キャラクタを消滅させる（ステップS 10）。

【0 1 1 6】

図16は、図15のステップS 7の復帰行動処理（敵キャラクタの行動アルゴリズム）に関するフローチャートである。

【0 1 1 7】

まず、自身（敵キャラクタ）の現在位置を確認する（ステップT 1）。そして、現在位置が画面外（視野外）か否かを判断し（ステップT 2）、画面外である場合には、図14のK 3で説明したように自身（敵キャラクタ）を消滅させる（ステップT 3）。

【0118】

次に、現在位置が画面端か否かを判断し（ステップT4）、画面端である場合には、予め設定された移動ポイントの中から最適な移動ポイントを選択して移動する（ステップT5）。

【0119】

次に、現在位置と視点とを結ぶ線（レイ）上に介在オブジェクト（障害物、他の敵キャラクタ）が存在するかを判断する（ステップT6）。そして、図9のH1のように障害物が線上に存在する場合には、図9のH2、H3のように攻撃を行うことなく最適の移動ポイントに移動する（ステップT7、T5）。また、図13のI1のように他の敵キャラクタが線上に存在する場合には、図13のI2、I3のように、他の敵キャラクタが消滅するまでその場で待機する（ステップT8、T9）。

【0120】

そして、介在オブジェクト（障害物、他の敵キャラクタ）が線上に存在しなくなったら、図9のH4、図13のI4のように、プレーヤに対する攻撃を開始する（ステップT10）。

【0121】

4. ハードウェア構成

次に、本実施形態を実現できるハードウェアの構成の一例について図17を用いて説明する。同図に示すシステムでは、CPU1000、ROM1002、RAM1004、情報記憶媒体1006、音生成IC1008、画像生成IC1010、I/Oポート1012、1014が、システムバス1016により相互にデータ送受信可能に接続されている。そして前記画像生成IC1010にはディスプレイ1018が接続され、音生成IC1008にはスピーカ1020が接続され、I/Oポート1012にはコントロール装置1022が接続され、I/Oポート1014には通信装置1024が接続されている。

【0122】

情報記憶媒体1006は、プログラム、表示物を表現するための画像データ、音データ等が主に格納されるものである。例えば家庭用ゲームシステムではゲー

ムプログラム等を格納する情報記憶媒体としてDVD、ゲームカセット、CDROM等が用いられる。また業務用ゲームシステムではROM等のメモリが用いられ、この場合には情報記憶媒体1006はROM1002になる。

【0123】

コントロール装置1022はゲームコントローラ、操作パネル等に相当するものであり、プレーヤがゲーム進行に応じて行う判断の結果をシステム本体に入力するための装置である。

【0124】

情報記憶媒体1006に格納されるプログラム、ROM1002に格納されるシステムプログラム（システム本体の初期化情報等）、コントロール装置1022によって入力される信号等に従って、CPU1000はシステム全体の制御や各種データ処理を行う。RAM1004はこのCPU1000の作業領域等として用いられる記憶手段であり、情報記憶媒体1006やROM1002の所与の内容、あるいはCPU1000の演算結果等が格納される。また本実施形態を実現するための論理的な構成を持つデータ構造は、このRAM又は情報記憶媒体上に構築されることになる。

【0125】

更に、この種のシステムには音生成IC1008と画像生成IC1010とが設けられていてゲーム音やゲーム画像の好適な出力が行えるようになっている。音生成IC1008は情報記憶媒体1006やROM1002に記憶される情報に基づいて効果音やバックグラウンド音楽等のゲーム音を生成する集積回路であり、生成されたゲーム音はスピーカ1020によって出力される。また、画像生成IC1010は、RAM1004、ROM1002、情報記憶媒体1006等から送られる画像情報に基づいてディスプレイ1018に出力するための画素情報を生成する集積回路である。なおディスプレイ1018として、いわゆるヘッドマウントディスプレイ（HMD）と呼ばれるものを使用することもできる。

【0126】

また、通信装置1024は画像生成システム内部で利用される各種の情報を外部とやりとりするものであり、他の画像生成システムと接続されてゲームプログ

ラムに応じた所与の情報を送受したり、通信回線を介してゲームプログラム等の情報を送受することなどに利用される。

【0127】

そして図1～図16で説明した種々の処理は、プログラムやデータなどの情報を格納した情報記憶媒体1006、この情報記憶媒体1006からの情報等に基づいて動作するCPU1000、画像生成IC1010或いは音生成IC1008等によって実現される。なお画像生成IC1010、音生成IC1008等で行われる処理は、CPU1000あるいは汎用のDSP等によりソフトウェア的に行ってもよい。

【0128】

図1に示すような業務用ゲームシステムに本実施形態を適用した場合には、内蔵されるシステムボード（サーキットボード）1106に対して、CPU、画像生成IC、音生成IC等が実装される。そして、本実施形態の処理（本発明の手段）を実行（実現）するための情報は、システムボード1106上の情報記憶媒体である半導体メモリ1108に格納される。以下、この情報を格納情報と呼ぶ。

【0129】

図18（A）に、本実施形態を家庭用のゲームシステムに適用した場合の例を示す。プレーヤはディスプレイ1200に映し出されたゲーム画像を見ながら、ゲームコントローラ1202、1204を操作してゲームを楽しむ。この場合、上記格納情報は、本体システムに着脱自在な情報記憶媒体であるDVD1206、メモリーカード1208、1209等に格納されている。

【0130】

図18（B）に、ホスト装置1300と、このホスト装置1300と通信回線（LANのような小規模ネットワークや、インターネットのような広域ネットワーク）1302を介して接続される端末1304-1～1304-nとを含む画像生成システムに本実施形態を適用した場合の例を示す。この場合、上記格納情報は、例えばホスト装置1300が制御可能な磁気ディスク装置、磁気テープ装置、半導体メモリ等の情報記憶媒体1306に格納されている。端末1304-1～1

3 0 4 -nが、CPU、画像生成IC、音処理ICを有し、スタンドアロンでゲーム画像、ゲーム音を生成できるものである場合には、ホスト装置1 3 0 0からは、ゲーム画像、ゲーム音を生成するためのゲームプログラム等が端末1 3 0 4 -1 ~ 1 3 0 4 -nに配送される。一方、スタンドアロンで生成できない場合には、ホスト装置1 3 0 0がゲーム画像、ゲーム音を生成し、これを端末1 3 0 4 -1 ~ 1 3 0 4 -nに伝送し端末において出力することになる。

【0 1 3 1】

なお、図1 8 (B)の構成の場合に、本発明の処理を、ホスト装置（サーバー）と端末とで分散して処理するようにしてもよい。また、本発明を実現するための上記格納情報を、ホスト装置（サーバー）の情報記憶媒体と端末の情報記憶媒体に分散して格納するようにしてもよい。

【0 1 3 2】

また通信回線に接続する端末は、家庭用ゲームシステムであってもよいし業務用ゲームシステムであってもよい。そして、業務用ゲームシステムを通信回線に接続する場合には、業務用ゲームシステムとの間で情報のやり取りが可能であると共に家庭用ゲームシステムとの間でも情報のやり取りが可能な携帯型情報記憶装置（メモリーカード、携帯型ゲーム機）を用いることが望ましい。

【0 1 3 3】

なお本発明は、上記実施形態で説明したものに限らず、種々の変形実施が可能である。

【0 1 3 4】

例えば、本発明のうち従属請求項に係る発明においては、従属先の請求項の構成要件の一部を省略する構成とすることもできる。また、本発明の1の独立請求項に係る発明の要部を、他の独立請求項に従属させることもできる。

【0 1 3 5】

また、本発明における介在オブジェクトは、図9、図1 3で説明したような障害物、敵キャラクタに限定されず、味方キャラクタ、移動体、マップオブジェクト等、種々のものを考えることができる。

【0 1 3 6】

また、コンピュータオブジェクトの行動の制御手法も、図9、図13、図14で説明した手法には限定されず、種々の変形実施が可能である。

【0137】

また、本発明は、コンピュータオブジェクトのモーションが図4、図6のように物理シミュレーションによりリアルタイムに生成される場合に特に有効であるが、コンピュータオブジェクトのモーションを物理シミュレーションにより生成しない場合にも本発明は適用できる。

【0138】

また、本実施形態では、コンピュータオブジェクトと視点とを結ぶ線上に介在オブジェクトが存在するか否かで、介在オブジェクトの介在を判断したが、本発明の判断手法はこれに限定されるものではない。また、このような判断を行うことなく、コンピュータオブジェクトの行動を制御するようにしてもよい。

【0139】

またコンピュータオブジェクトの移動位置については、予め用意されたものから選択するようにしてもよいし、移動位置をリアルタイムに生成するようにしてもよい。

【0140】

また、コンピュータオブジェクトからプレーヤへのアクションは、コンピュータオブジェクトによる攻撃であることが特に望ましいが、本発明におけるアクションはこれに限定されない。例えば、本発明におけるアクションとしては、ショットの発射以外の攻撃（キック、パンチ等）、送球、パス、捕捉、或いは衝突等、種々のものを考えることができる。例えば図19（A）、（B）に本実施形態をサッカーゲームに適用した場合のゲーム画像例を示す。図19（A）では、選手70（コンピュータオブジェクト）が選手72（プレーヤオブジェクト）にパス（アクション）しようとしているが、選手70、72間に選手74（介在オブジェクト）が介在するためパスができない。そこで、このような場合には、選手70の動作アルゴリズムが、選手74の介在を検出して、図19（B）のように、パスが可能な移動位置に選手70を移動させ、選手72へパス（アクション）をするようにする。

【0141】

また、コンピュータオブジェクトは図4、図6で説明した手法によりそのモーションを生成することが望ましいが、これ以外の手法によりモーション生成してもよい。

【0142】

また、各部位を動かす物理シミュレーションの手法は、図4、図6などで説明した手法が特に望ましいが、これに限定されるものでなく種々の変形実施が可能である。また、ヒット情報は、処理の簡素化のためにはヒット力ベクトルであることが特に望ましいが、これに限定されるものではなく、少なくとも各部位を動かすための情報であればよい。

【0143】

また、本実施形態では、敵キャラクタについてのモーション生成やモーション再生について主に説明したが、モーション生成やモーション再生の対象となるオブジェクトは敵キャラクタに限定されず、プレーヤキャラクタや移動体など種々のオブジェクトを考えることができる。

【0144】

また、本実施形態では、ショットによりオブジェクトがヒットされる場合を例にとり説明したが、本発明におけるオブジェクトのヒットは、これに限定されず、例えば、剣によるヒットや、パンチやキックによるヒット等も含まれる。

【0145】

また本発明はガンゲーム以外にも種々のゲーム（ガンゲーム以外のシューティングゲーム、格闘ゲーム、ロボット対戦ゲーム、スポーツゲーム、競争ゲーム、ロールプレイングゲーム、音楽演奏ゲーム、ダンスゲーム等）に適用できる。

【0146】

また本発明は、業務用ゲームシステム、家庭用ゲームシステム、多数のプレーヤが参加する大型アトラクションシステム、シミュレータ、マルチメディア端末、画像生成システム、ゲーム画像を生成するシステムボード等の種々の画像生成システムに適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施形態を業務用ゲームシステムに適用した場合の構成例を示す図である。

【図 2】

本実施形態の画像生成システムのブロック図の例である。

【図 3】

複数の部位により構成される敵キャラクター（オブジェクト）の例について示す図である。

【図 4】

本実施形態におけるヒット時のモーション生成手法について説明するための図である。

【図 5】

図 5（A）、（B）は、モーション生成とモーション再生を切り替える手法について説明するための図である。

【図 6】

敵キャラクターの下半身モーションの生成について説明するための図である。

【図 7】

図 7（A）、（B）は、ヒットされた敵キャラクターがよろめきながら障害物の陰に移動する状況について説明するための図である。

【図 8】

図 8（A）、（B）は、敵キャラクターからの攻撃が障害物や他の敵キャラクターを貫通してプレイヤーにヒットしてしまうという不具合について説明するための図である。

【図 9】

本実施形態による敵キャラクターの行動制御の手法について説明するための図である。

【図 10】

図 10（A）、（B）は、本実施形態により生成されるゲーム画像の例について示す図である。

【図 11】

図 1 1 (A)、(B) も、本実施形態により生成されるゲーム画像の例について示す図である。

【図 1 2】

図 1 2 (A)、(B) も、本実施形態により生成されるゲーム画像の例について示す図である。

【図 1 3】

第 1 の敵キャラクタが他の第 2 の敵キャラクタの陰に隠れている場合には、第 1 の敵キャラクタを待機させる手法について説明するための図である。

【図 1 4】

プレーヤの視野外に移動した敵キャラクタを消滅させる手法について説明するための図である。

【図 1 5】

本実施形態の処理の詳細例について示すフローチャートである。

【図 1 6】

本実施形態の処理の詳細例について示すフローチャートである。

【図 1 7】

本実施形態を実現できるハードウェアの構成の一例を示す図である。

【図 1 8】

図 1 8 (A)、(B) は、本実施形態が適用される種々の形態のシステムの例を示す図である。

【図 1 9】

図 1 9 (A)、(B) は、本実施形態をサッカーゲームに適用した場合のゲーム画像例について示す図である。

【符号の説明】

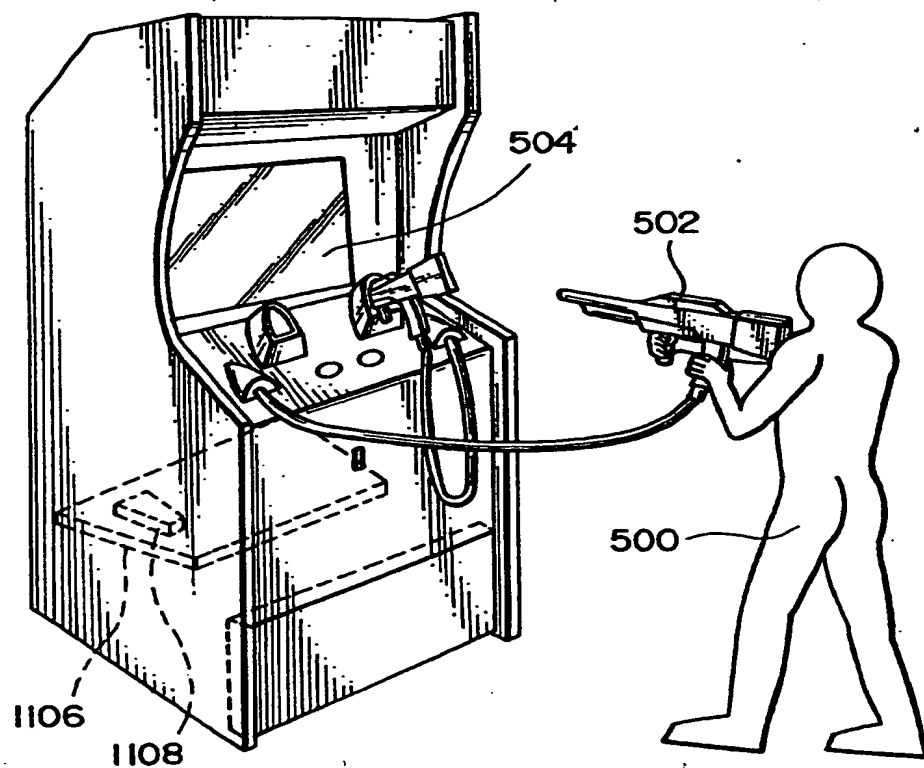
1 0	敵キャラクタ (オブジェクト)
1 2、2 2	手
1 4、2 4	前腕
1 6、2 6	上腕
1 8	胸

20 腰
 30 頭
 32、42 足
 34、44 すね
 36、46 股
 50 左足
 52 右足
 54、56 移動目標位置
 60 腰
 A0～A18 骨
 J0～J13 関節
 RP 代表点
 FH0～FH4 ヒット力ベクトル
 P プレーヤキャラクタ
 C1、C2 敵キャラクタ
 OB 障害物
 P1～P4 移動ポイント
 VP 視点
 70、72、74 選手
 100 処理部
 110 ゲーム演算部
 112 ヒットチェック部
 114 モーション再生部
 116 モーション生成部
 118 ヒット時モーション生成部
 120 下半身モーション生成部
 122 切り替え部
 124 行動制御部
 130 操作部

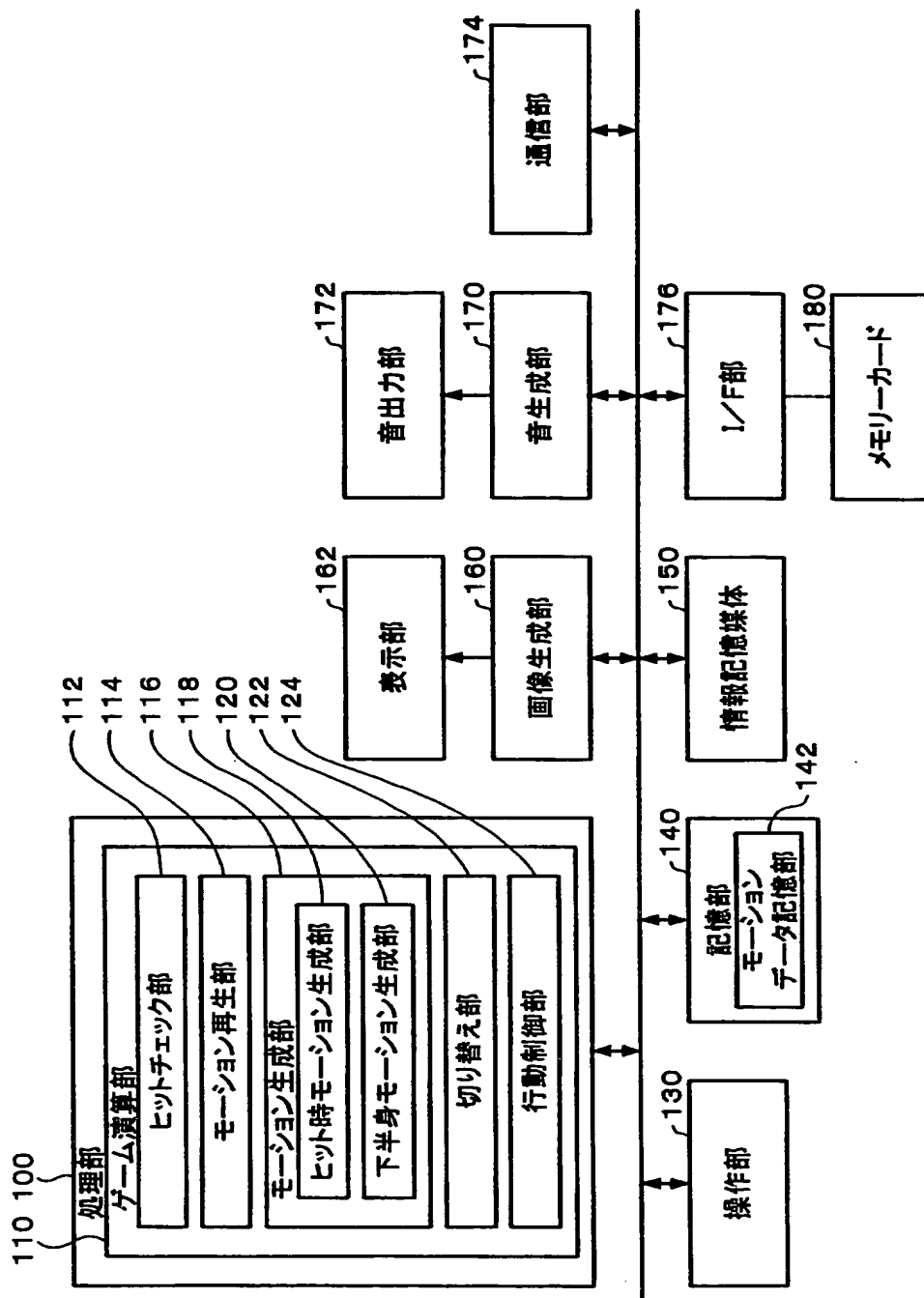
- 140 記憶部
- 142 モーションデータ記憶部
- 150 情報記憶媒体
- 160 画像生成部
- 162 表示部
- 170 音生成部
- 172 音出力部
- 174 通信部
- 176 I/F部
- 180 メモリーカード

【書類名】 図面

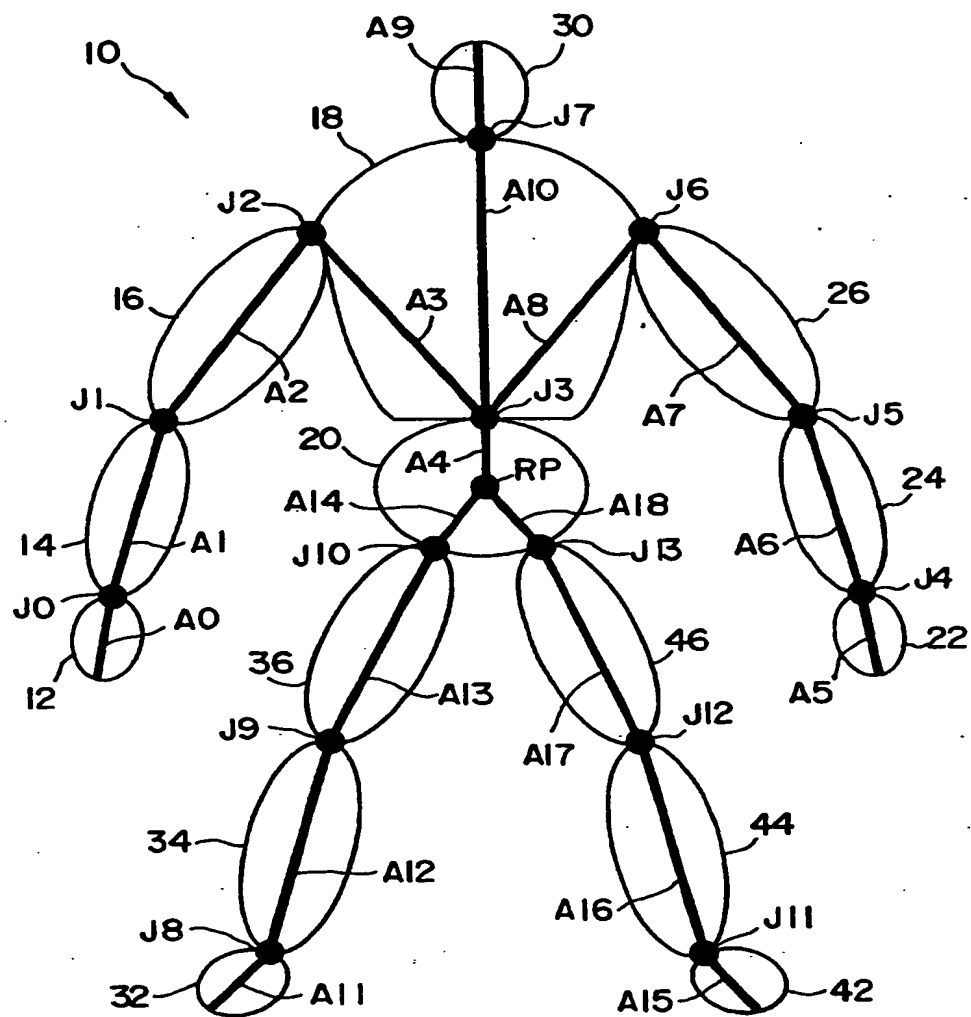
【図 1】



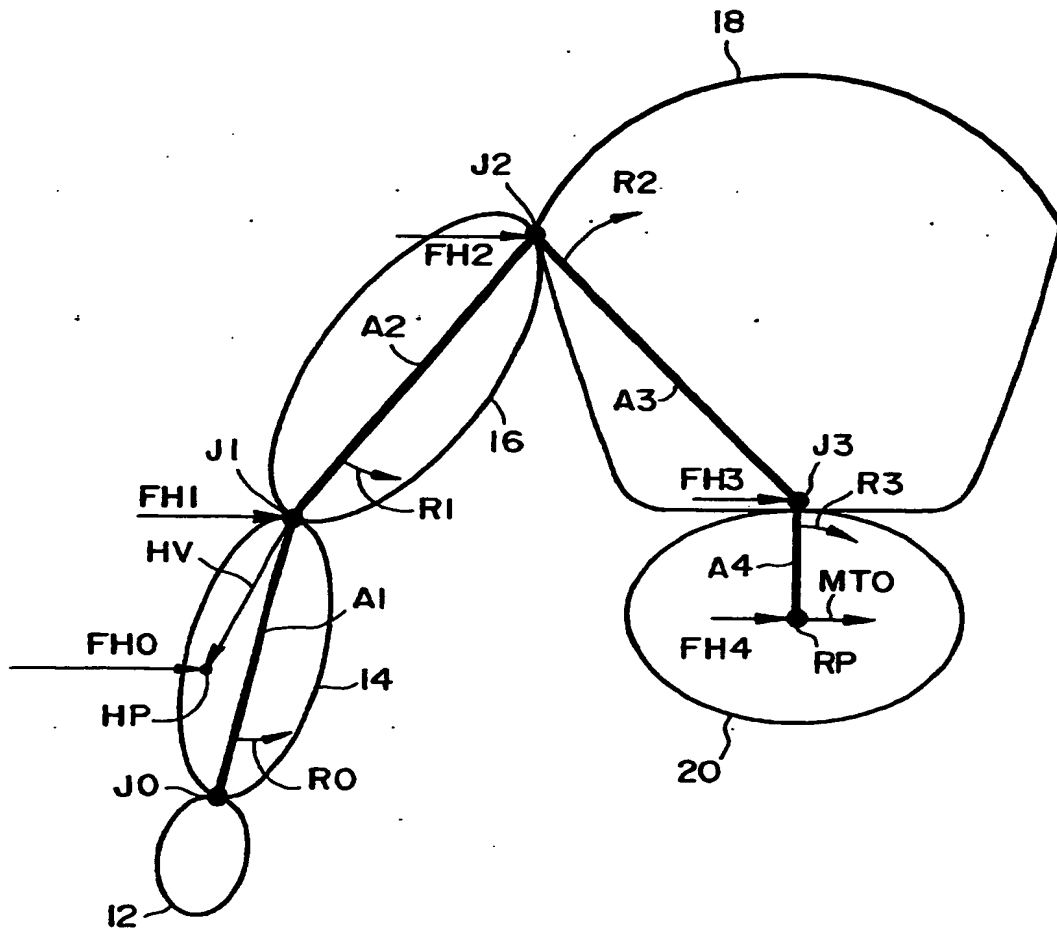
【図 2】



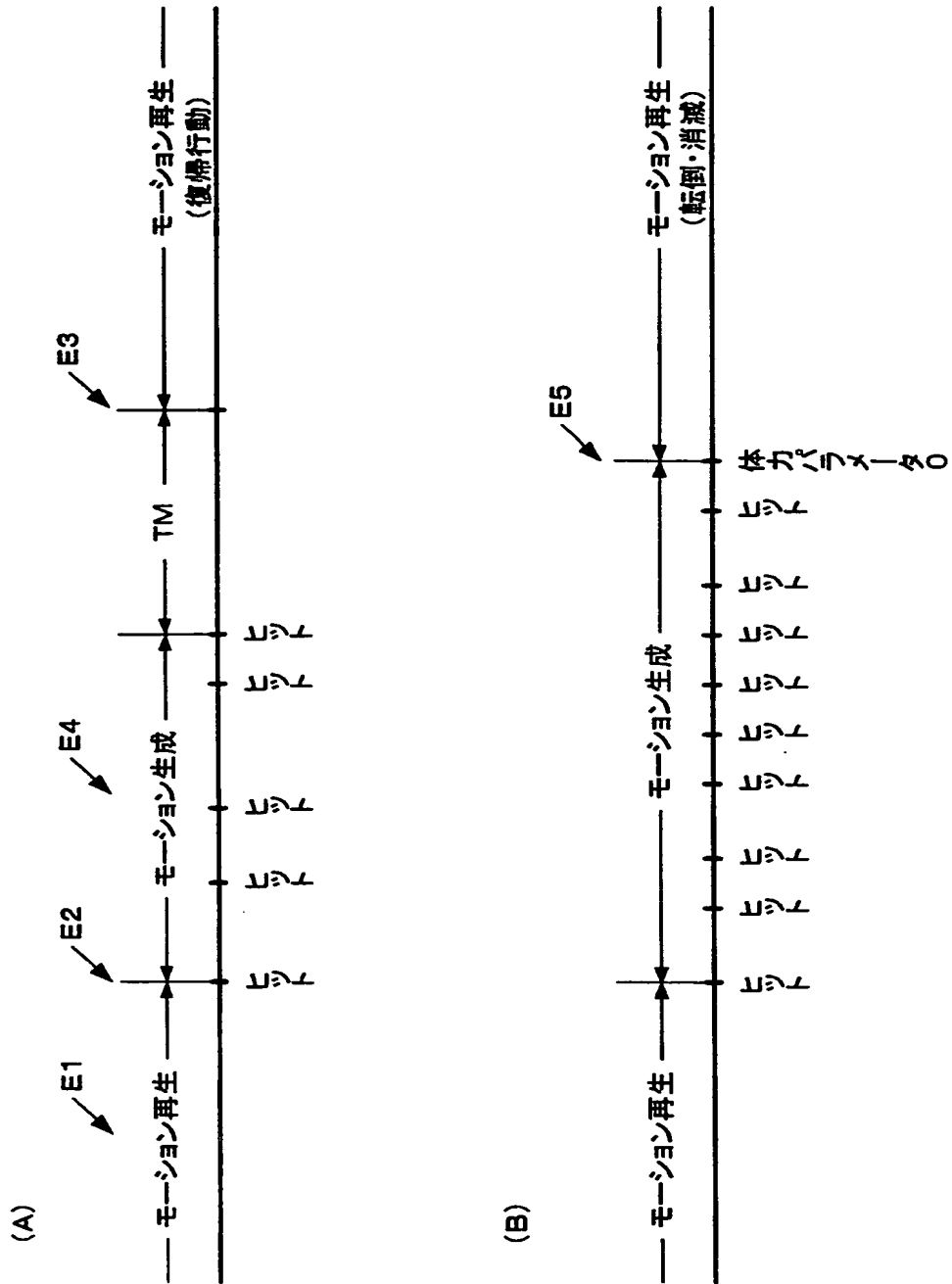
【図 3】



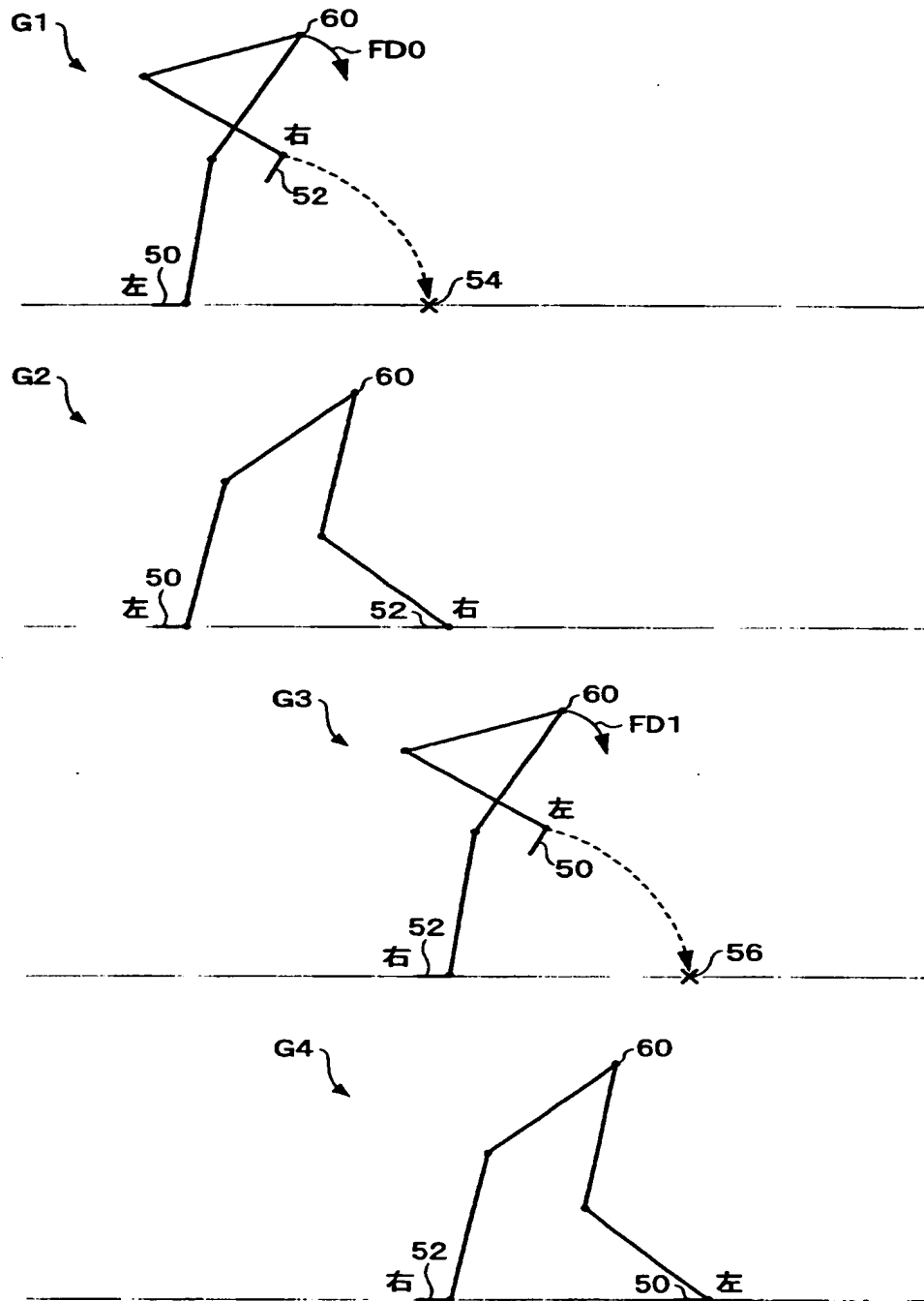
【図4】



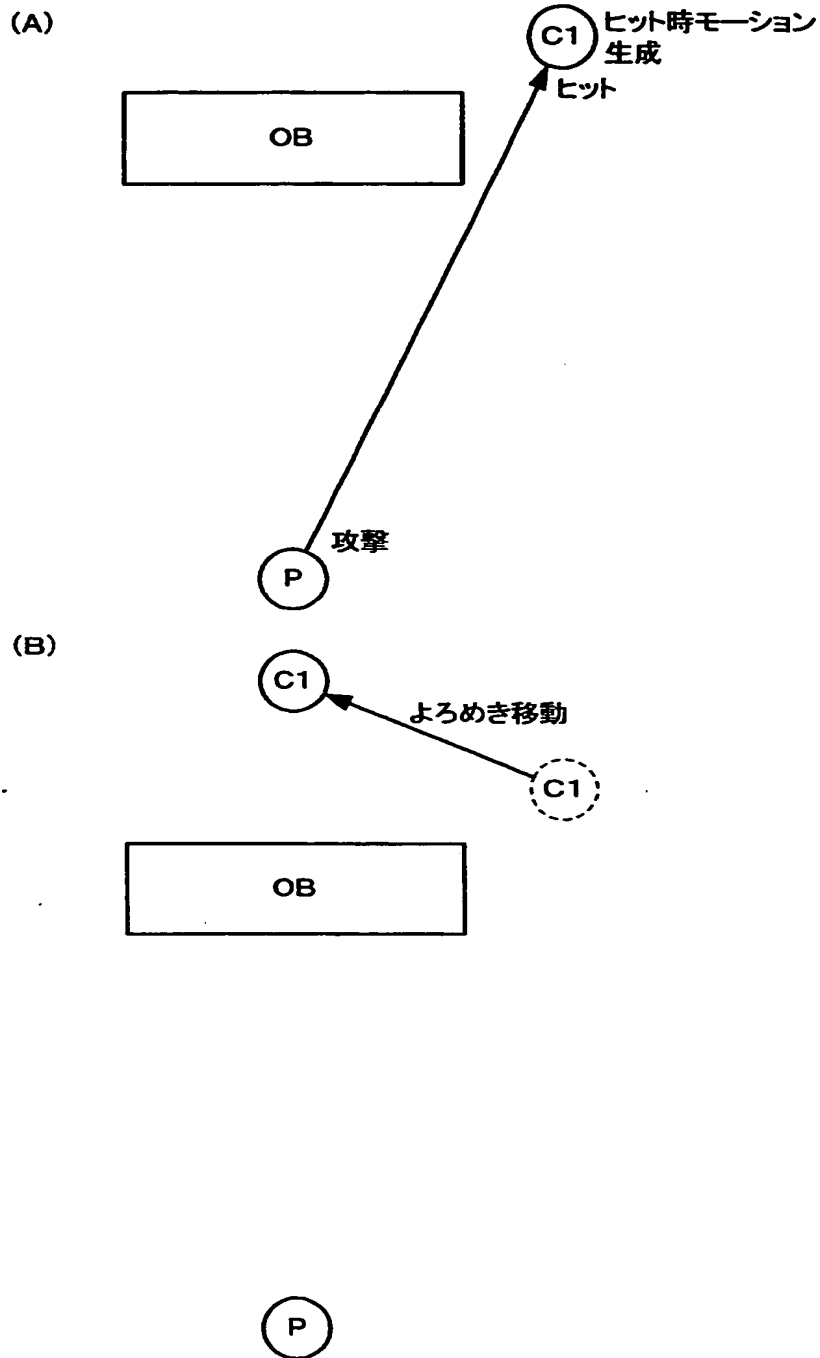
【図 5】



【図6】

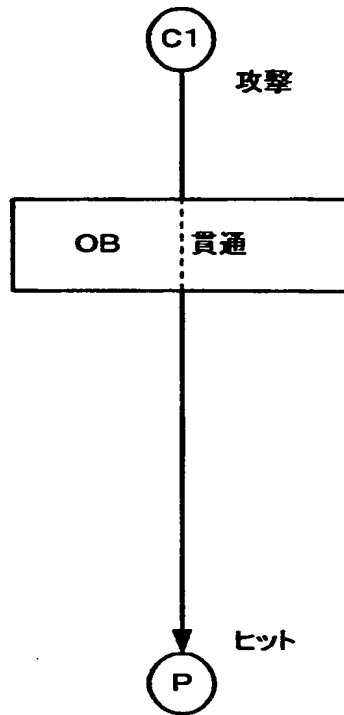


【図 7】

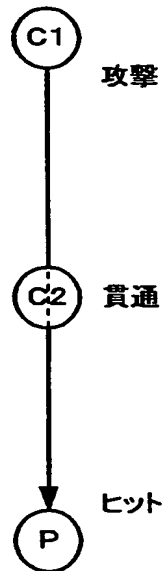


【図 8】

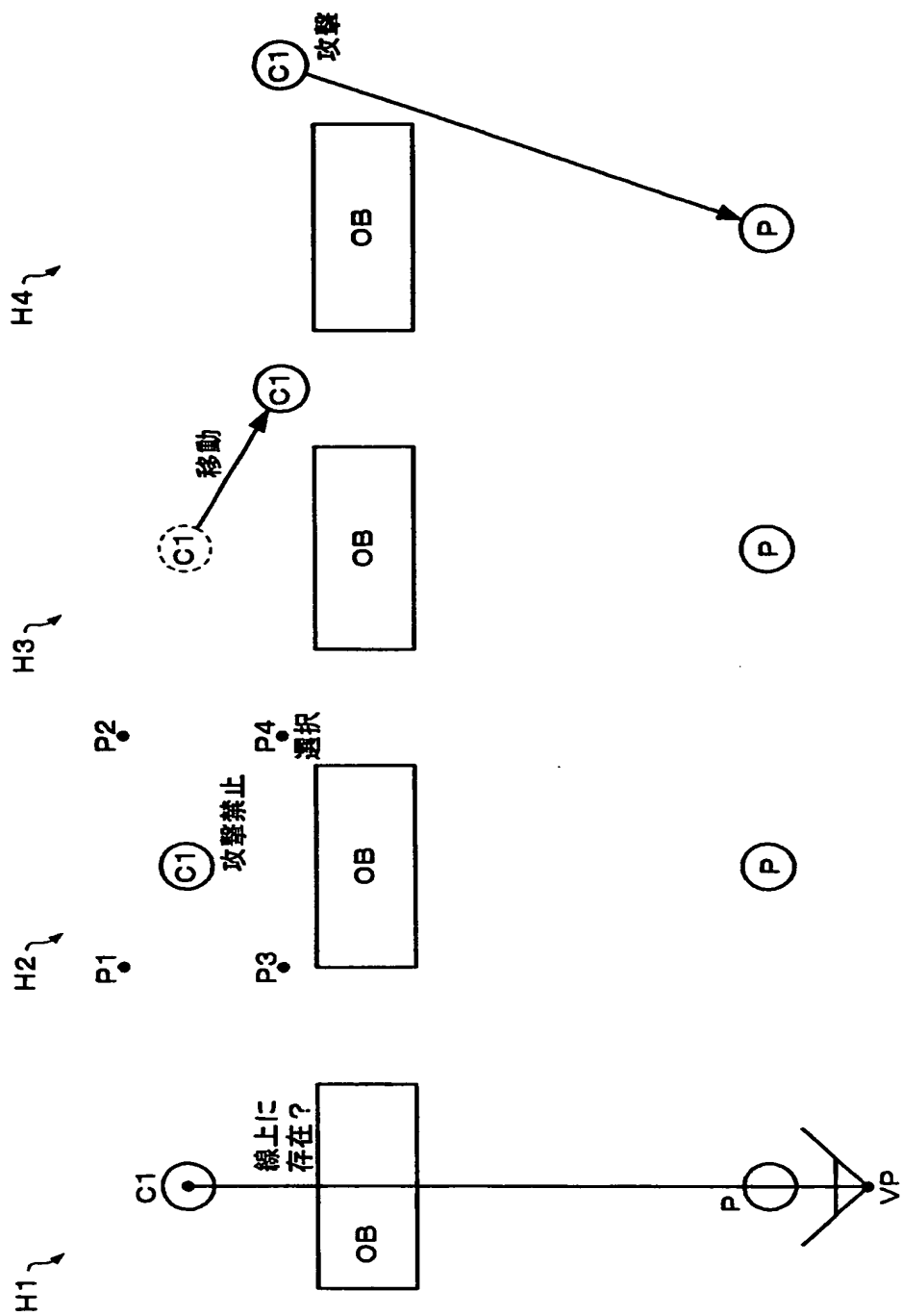
(A)



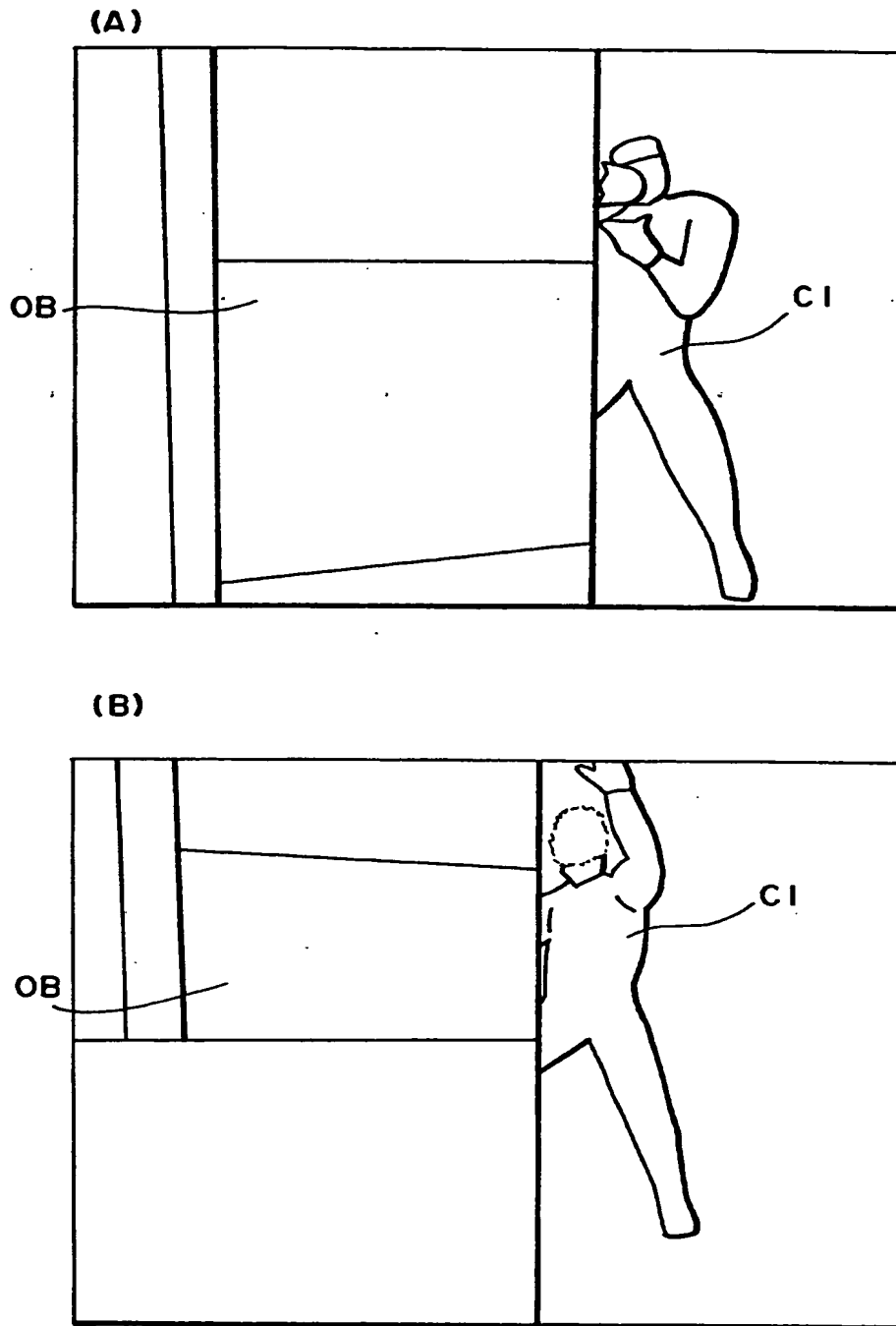
(B)



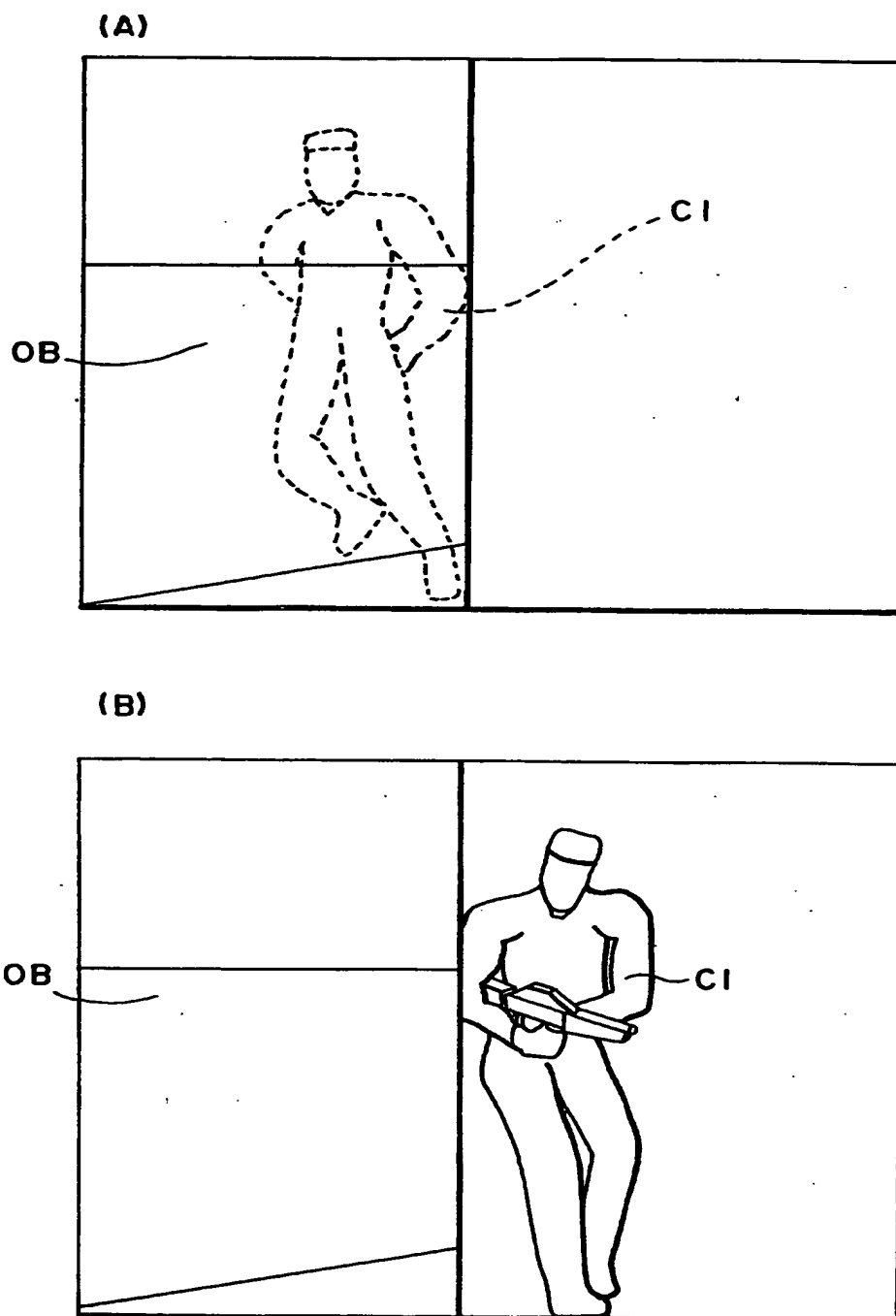
【図 9】



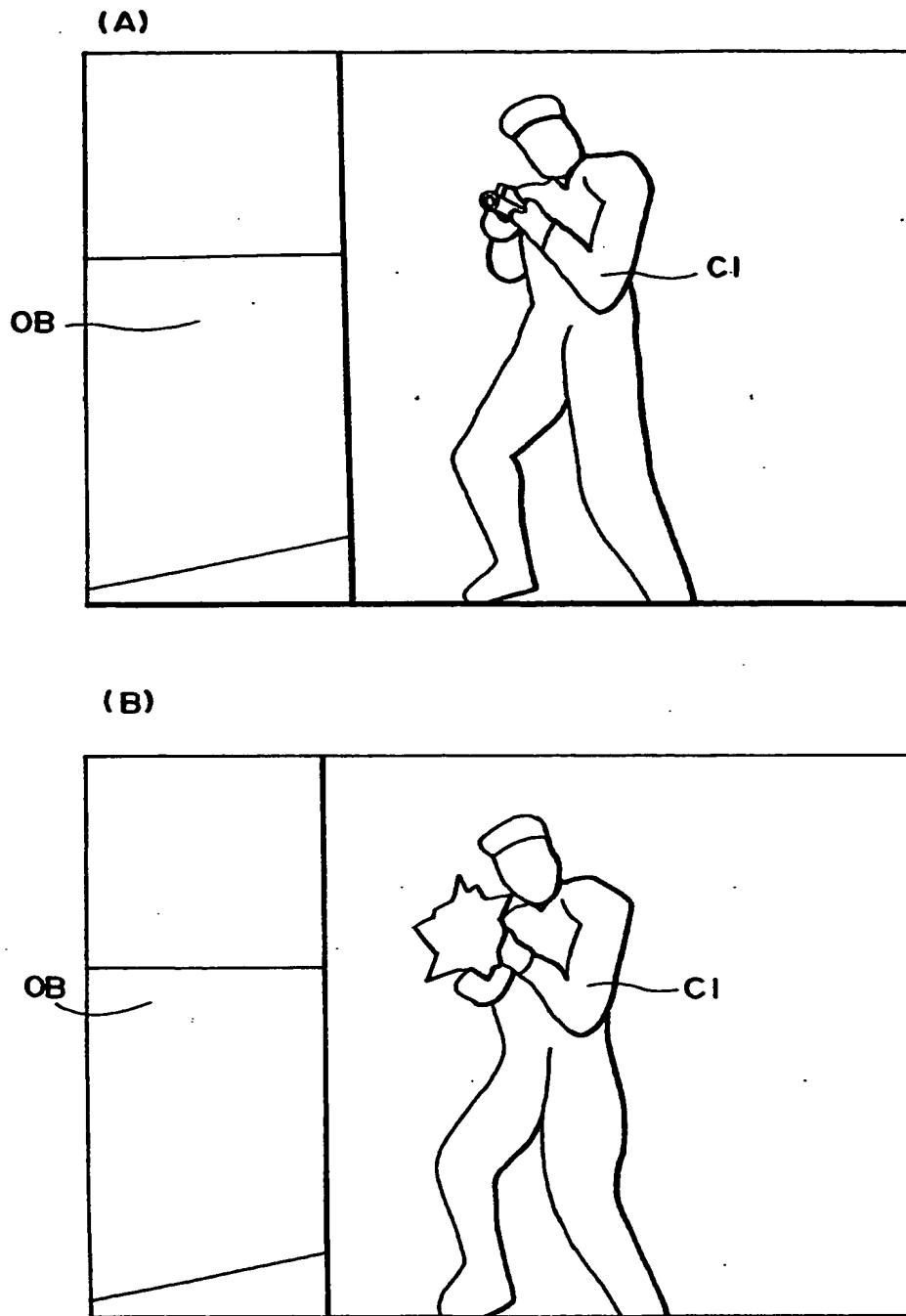
【図 10】



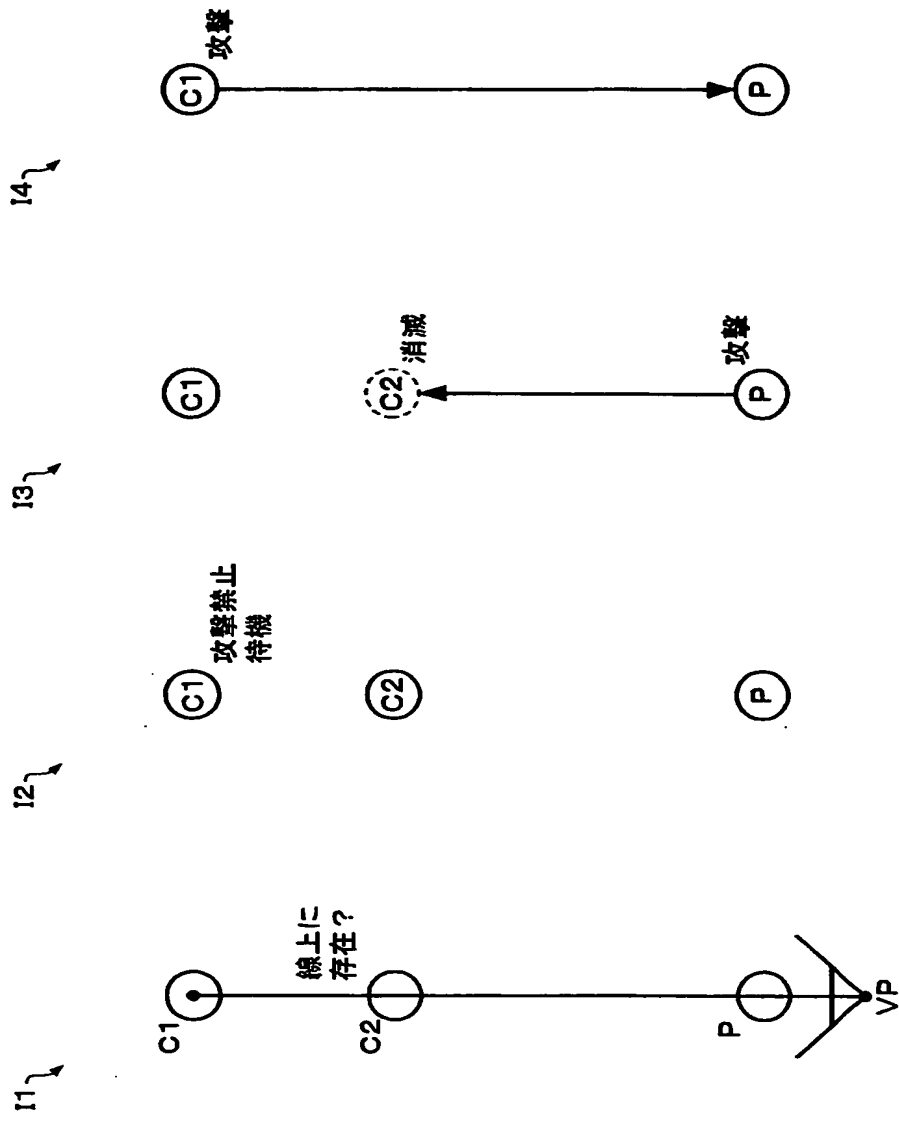
【図 1 1】



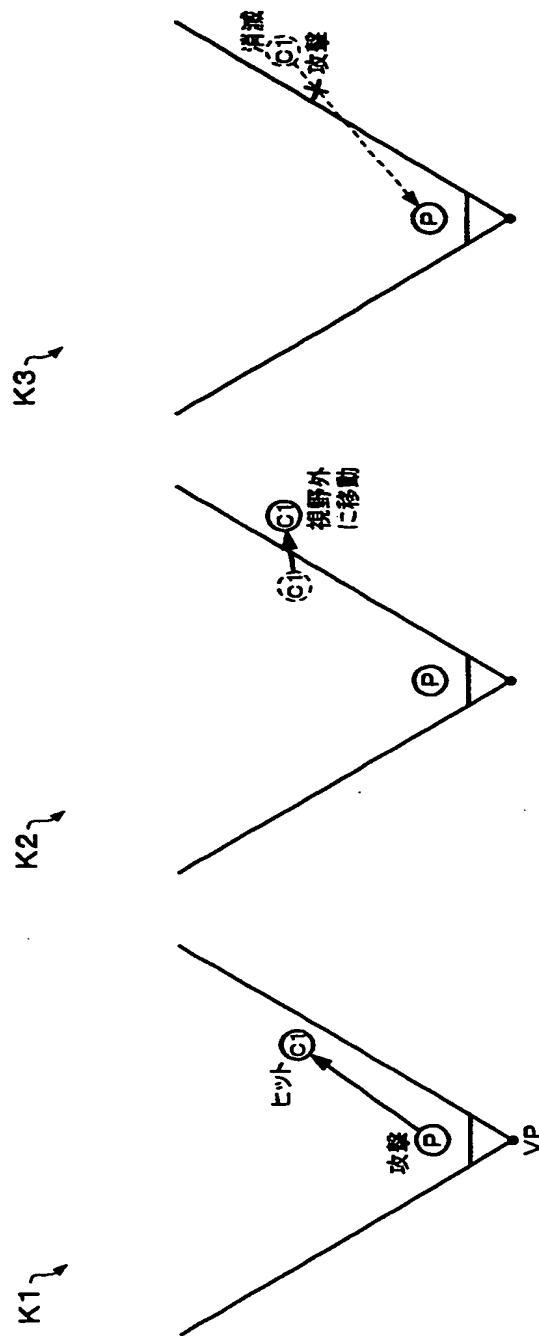
【図 12】



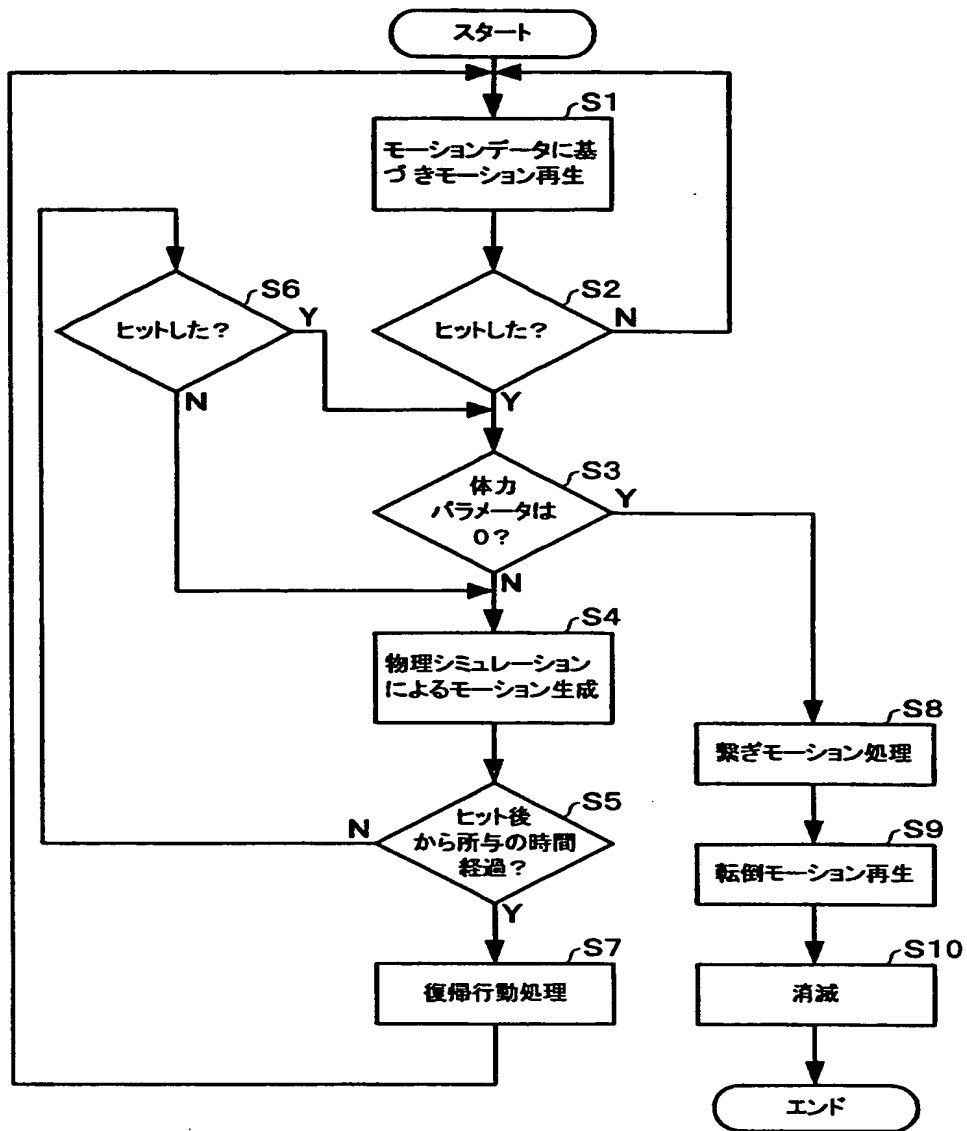
【図 1 3】



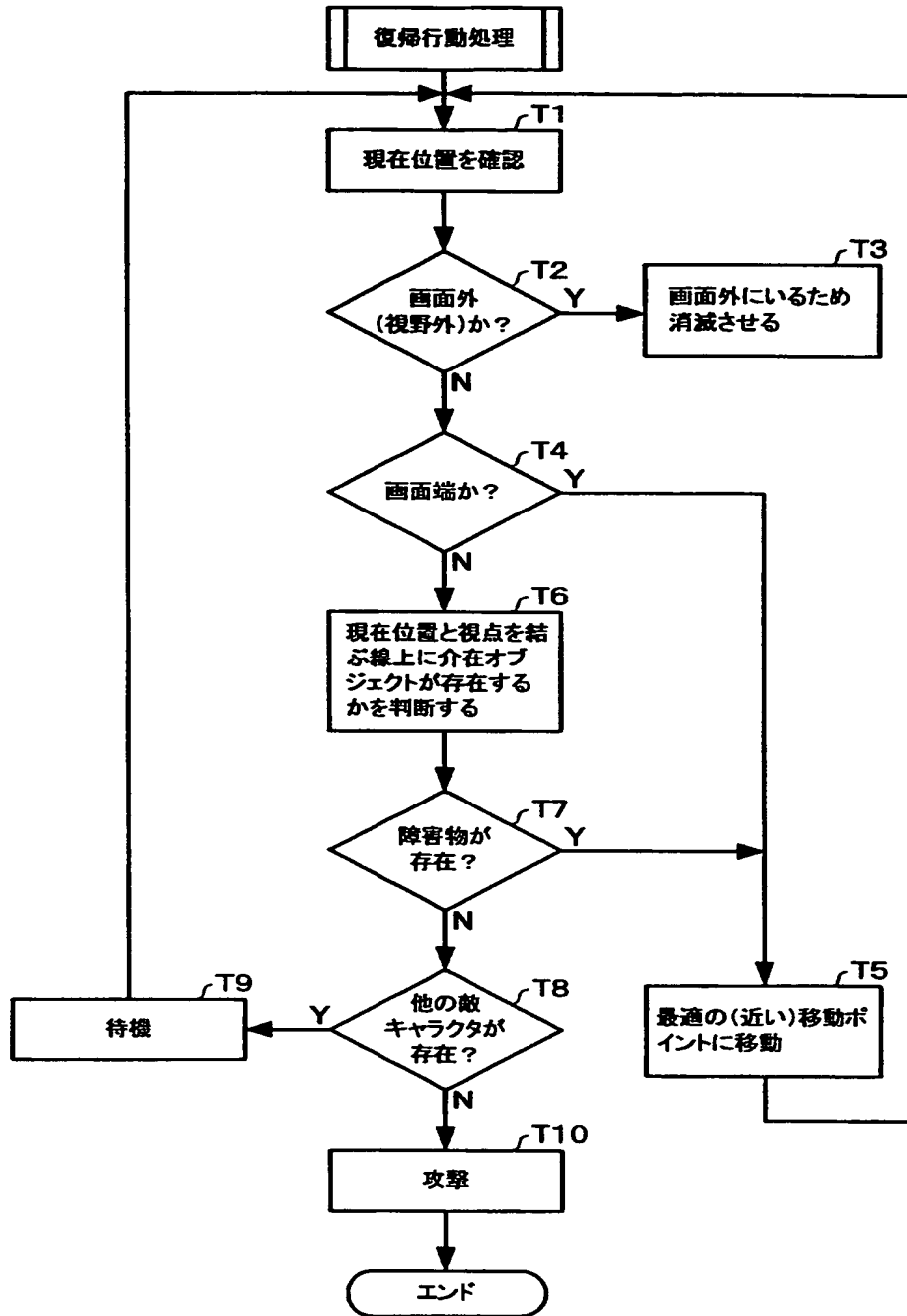
【図 14】



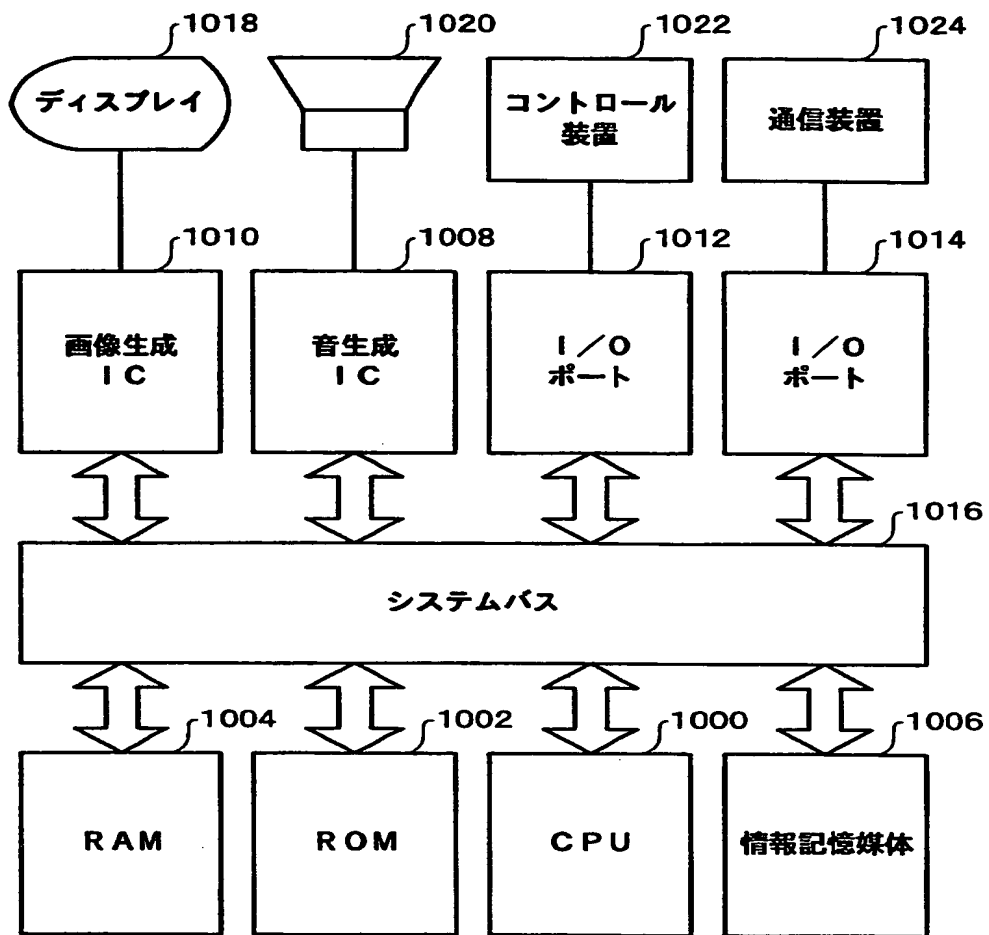
【図 15】



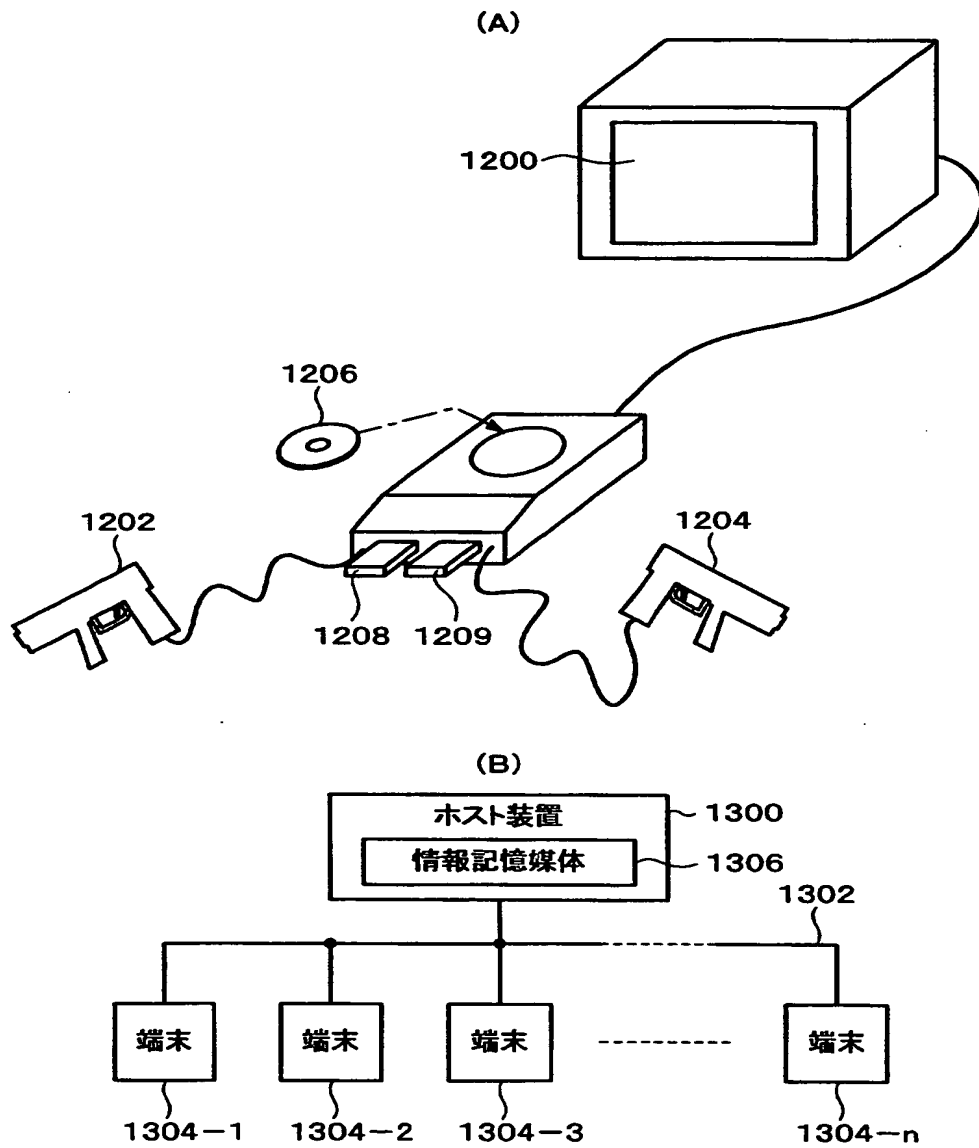
【図 16】



【図 17】

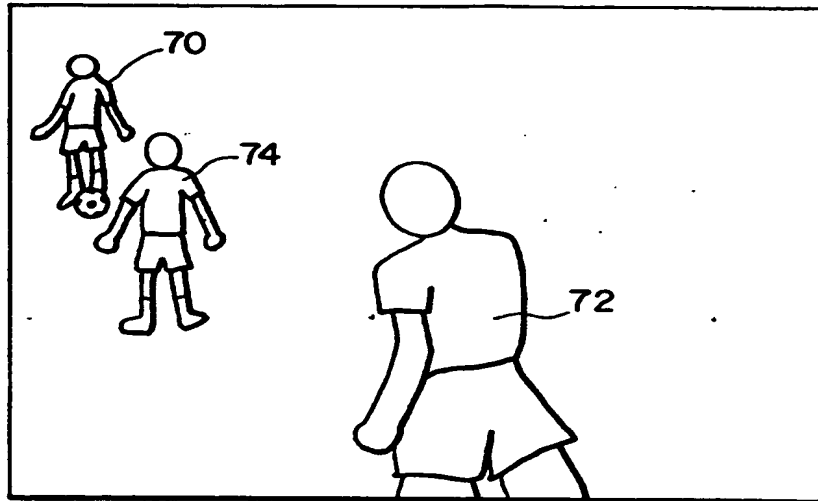


【図 1 8】

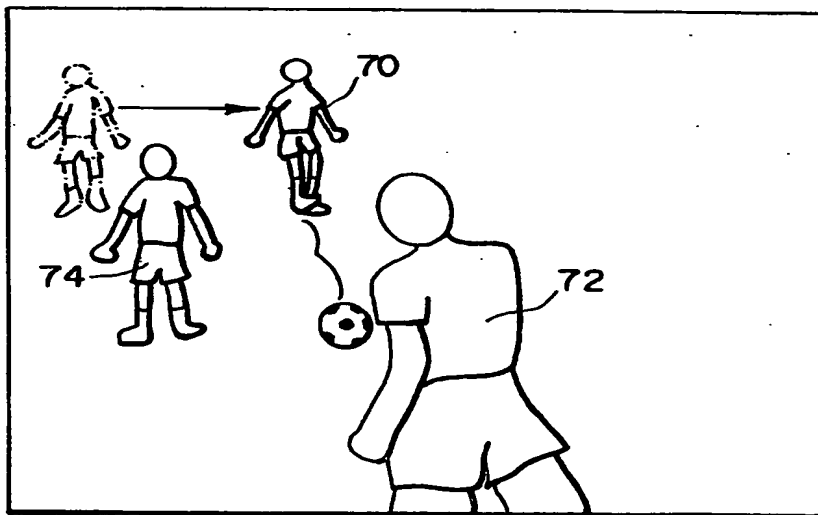


【図 19】

(A)



(B)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プレーヤに不自然感を与えないリアルな画像を少ない処理負担で実現できる画像生成システム及び情報記憶媒体を提供すること。

【解決手段】 コンピュータが操作する敵キャラクタC1と視点VP（又はプレーヤキャラクタ）との間に障害物OBが介在するかを判断し（C1とVPを結ぶ線上にOBが存在するかを判断し）、判断結果に基づいてC1の行動を制御し、C1からの攻撃がOBを貫通してプレーヤに加えられないようにする。例えばC1の攻撃を禁止したり適切な移動位置に移動させる。C1とVPの間に他の敵キャラクタC2が介在する場合にはその場で待機し、C2が消滅するのを待つ。C1がプレーヤの視野外に移動した場合には、C1の視野外からの攻撃を防止するためにC1を消滅させる。敵キャラクタC1のモーションが物理シミュレーションによりリアルタイムに生成される場合に本発明は特に有効である。

【選択図】 図9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000134855]

1. 変更年月日	1990年 8月23日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区多摩川2丁目8番5号
氏 名	株式会社ナムコ